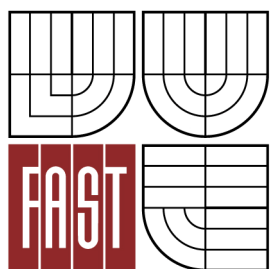




**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

## **STUDIE PROVEDITELNOSTI REKONSTRUKCE STAVEBNÍHO OBJEKTU**

FEASIBILITY STUDY OF THE RECONSTRUCTION OF THE BUILDING CONSTRUCTION

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

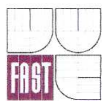
**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. ZUZANA SVOBODOVÁ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**doc. Ing. JANA KORYTÁROVÁ, Ph.D.**

BRNO 2012





## VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607T038 Management stavebnictví
Pracoviště	Ústav stavební ekonomiky a řízení

### ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant	Bc. Zuzana Svobodová
Název	Studie proveditelnosti rekonstrukce stavebního objektu
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.
Datum zadání diplomové práce	31. 3. 2011
Datum odevzdání diplomové práce	13. 1. 2012
V Brně dne 31. 3. 2011	

  
doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.  
Vedoucí ústavu

  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT

**Podklady a literatura**

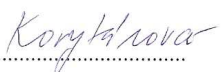
1. POČINKOVÁ M., ČUPROVÁ D., Úsporný dům, Brno: ERA group spol. s r.o., 2004
2. PREGIZER D., Zásady pro stavbu pasivního domu, Praha: Grada Publishing, a.s., 2009,
3. NAGY E., Nízkoenergetický a energeticky pasivní dům. Bratislava: JAGA GROUP, s.r.o.
4. KORYTÁROVÁ J., HROMÁDKA V., Veřejné stavební investice, elektronická studijní opora, FAST VUT v Brně, 2007

**Zásady pro vypracování**

1. Historický vývoj pasivních domů v ČR
2. Definice základních pojmů
2. Studie proveditelnosti - metodický postup
3. Studie proveditelnosti rekonstrukce Centra udržitelné výstavby

**Předepsané přílohy**

Licenční smlouva o zveřejňování vysokoškolských kvalifikačních prací

  
.....  
doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.  
Vedoucí diplomové práce

## **Abstrakt**

Cílem této práce je seznámení se s problematikou pasivních domů a rekonstrukcí stávajících objektů do energeticky pasivního standardu. Dalším úkolem práce je zpracování studie proveditelnosti rekonstrukce stavebního objektu bývalého „Tuzexu“ pro potřeby Centra udržitelné výstavby v Brně. Součástí této studie je vytvoření marketingových analýz, návrh organizačního řízení projektu, dále popis technického řešení, posouzení vlivu projektu na životní prostředí a zejména vyhodnocení ekonomické efektivnosti investice. Výsledkem této práce je vyhodnocení proveditelnosti projektu za současných podmínek.

## **Klíčová slova**

Pasivní dům, rekonstrukce, životní cyklus stavby, studie proveditelnosti, investice, finanční analýza, ekonomické hodnocení

## **Abstract**

The aim of this work is the explanation of the issue of passive houses and renovation of existing buildings to passive energy standard. Another task of the work is a feasibility study of building renovation of the "Tuzex" for the needs of Center of sustainable construction in Brno. Part of this study is to create a marketing analysis, design of organizational project management, a description of technical solution, impact assessment project on the environment and in particular evaluating the economic efficiency of investment. The result of this work is to evaluate the feasibility of the project under current conditions.

## **Keywords**

Passive House, Reconstruction, Project Life Cycle, Feasibility Study, Investment, Financial Analysis, Economic Assessment

***Bibliografická citace VŠKP***

SVOBODOVÁ, Zuzana. *Studie proveditelnosti rekonstrukce stavebního objektu*. Brno, 2011. 79 s., 16 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.

***Prohlášení:***

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně, a že jsem uvedl(a) všechny použité, informační zdroje.

V Brně dne 6.1.2012

.....  
podpis autora

***Poděkování:***

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí diplomové práce Doc. Ing. Janě Korytářové, Ph.D za odborné vedení a cenné připomínky, kterými přispěla k vypracování této diplomové práce.

# OBSAH

<b>VYMEZENÍ POJMŮ .....</b>	<b>11</b>
<b>1 ÚVOD.....</b>	<b>13</b>
<b>2 ENERGETICKY PASIVNÍ DOMY .....</b>	<b>14</b>
2.1 HISTORIE A SOUČASNOST PASIVNÍCH DOMŮ .....	15
2.2 KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ PASIVNÍCH DOMŮ .....	16
2.2.1 Architektura .....	16
2.2.2 Typy stavebních konstrukcí.....	17
2.2.3 Vzduchotěsný plášť budovy.....	19
2.3 ENERGETIKA STAVEB.....	20
2.3.1 Stavební tepelná technika .....	20
2.3.2 Výpočet energetické náročnosti budov .....	21
2.3.2 Technická zařízení pasivních domů .....	21
2.3.2.1 Vytápění .....	21
2.3.2.2 Větrání .....	22
2.3.2.3 Příprava teplé vody.....	22
2.3.2.4 Hospodaření s vodou .....	22
2.3.2.5 Kanalizace, vodovod, elektroinstalace, vzduchotechnika.....	23
2.3.2.6 Využití obnovitelných energií.....	23
2.4 ENVIRONMENTÁLNÍ HODNOCENÍ A LEGISLATIVA .....	25
2.4.1 Metodiky pro hodnocení pasivních domů .....	25
2.4.2 Legislativní předpisy.....	25
2.5 REKONSTRUKCE OBJEKTŮ DLE PASIVNÍHO STANDARDU .....	25
<b>3 ŽIVOTNÍ CYKLUS VÝSTAVBOVÝCH PROJEKTŮ.....</b>	<b>26</b>
3.1 PŘEDINVESTIČNÍ FÁZE .....	26
3.1.1 Studie příležitostí .....	26
3.1.2 Předběžná studie proveditelnosti.....	27
3.1.3 Studie proveditelnosti .....	27
3.1.4 Hodnotící zpráva.....	27
3.2 INVESTIČNÍ FÁZE .....	27
3.3 PROVOZNÍ FÁZE .....	27
3.4 LIKVIDAČNÍ FÁZE .....	28
<b>4 STUDIE PROVEDITELNOSTI.....</b>	<b>29</b>
4.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE K PROJEKTU .....	31
4.2 STRUČNÉ VYHODNOCENÍ PROJEKTU .....	31
4.3 STRUČNÝ POPIS PODSTATY PROJEKTU A JEHO ETAP.....	31
4.4 MARKETINGOVÁ ANALÝZA TRHU .....	31
4.4.1 SWOT analýza.....	32
4.4.2 Analýza zákazníků a analýza trhu.....	32



4.4.3	Marketingový koncept.....	32
4.5	ORGANIZACE PROJEKTU A ŘÍZENÍ LIDSKÝCH ZDROJŮ .....	33
4.6	TECHNICKÉ A TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ PROJEKTU .....	34
4.6.1	Technologické řešení .....	34
4.6.2	Stavební řešení.....	34
4.7	POSOUZENÍ PROJEKTU Z HLEDISKA VLIVU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A VEŘEJNÉ ZDRAVÍ .....	35
4.8	HARMONOGRAM PROJEKTU .....	35
4.9	FINANČNÍ ANALÝZA PROJEKTU .....	36
4.9.1	Přehled nákladů a výnosů z projektu a jejich kalkulace.....	36
4.9.2	Financování projektu.....	37
4.10	EKONOMICKÁ ANALÝZA PROJEKTU .....	38
4.11	ANALÝZA RIZIK A UDRŽITELNOST PROJEKTU .....	39
4.11.1	Analýza rizik .....	39
4.11.2	Udržitelnost projektu .....	39
4.12	ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ PROJEKTU .....	39
<b>5</b>	<b>STUDIE PROVEDITELNOSTI REKONSTRUKCE STAVEBNÍHO OBJEKTU .....</b>	<b>40</b>
5.1	ZÁKLADNÍ INFORMACE O PROJEKTU .....	40
5.2	STRUČNÉ VYHODNOCENÍ PROJEKTU .....	41
5.3	STRUČNÝ POPIS PODSTATY PROJEKTU A JEHO ETAP.....	43
5.3.1	Předinvestiční fáze.....	43
5.3.2	Investiční fáze .....	43
5.3.3	Provozní fáze.....	44
5.3.4	Likvidační fáze .....	44
5.4	MARKETINGOVÁ ANALÝZA TRHU .....	44
5.4.1	Analýza lokality.....	44
5.4.2	SWOT analýza.....	44
5.4.3	Analýza zákazníků a poptávky .....	45
5.4.4	Analýza konkurence a nabídky .....	46
5.4.5	Marketingový koncept.....	48
5.5	ORGANIZACE PROJEKTU A ŘÍZENÍ LIDSKÝCH ZDROJŮ .....	51
5.6	TECHNICKÉ A TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ PROJEKTU .....	54
5.6.1	Urbanistické řešení.....	54
5.6.2	Architektonické a dispoziční řešení .....	54
5.6.3	Materiálové řešení .....	54
5.6.4	Dispoziční řešení.....	54
5.6.5	Postup rekonstrukce.....	56
5.6.6	Zhodnocení návrhu .....	57
5.7	POSOUZENÍ PROJEKTU Z HLEDISKA VLIVU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A VEŘEJNÉ ZDRAVÍ .....	57
5.8	HARMONOGRAM PROJEKTU .....	58

5.9	FINANČNÍ ANALÝZA PROJEKTU .....	58
5.9.1	<i>Přehled nákladů projektu.....</i>	58
5.9.2	<i>Přehled výnosů projektu .....</i>	61
5.9.3	<i>Výkaz zisku a ztráty.....</i>	63
5.9.4	<i>Cash flow .....</i>	63
5.10	EKONOMICKÁ ANALÝZA PROJEKTU .....	66
5.11	ANALÝZA RIZIK A UDRŽITELNOST PROJEKTU .....	67
5.11.1	<i>Analýza rizik .....</i>	67
5.11.2	<i>Udržitelnost projektu .....</i>	68
5.12	ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ PROJEKTU .....	69
<b>6</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>71</b>
<b>7</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>73</b>
<b>8</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>77</b>
<b>9</b>	<b>SEZNAM TABULEK, GRAFŮ A OBRÁZKŮ .....</b>	<b>78</b>
<b>10</b>	<b>SEZNAM ZKRATEK .....</b>	<b>79</b>

## VYMEZENÍ POJMŮ

**Alternativní vytápění** znamená takový způsob vytápění, který využívá jako zdroj teplo kolem nás, vodu, vzduch nebo zemi.

**Cash flow** je definován jako peněžní tok, zahrnuje jak na straně příjmů tak na straně výdajů všechny reálné všechny reálné peněžní toky vztahující se k projektu. [1]

**Čistá současná hodnota** vyjadřuje v absolutní výši rozdíl mezi současnou hodnotou peněžních příjmů z investic a současnou hodnotou kapitálových výdajů vynaložených na investici. [2]

**Efektivnost investice** spočívá ve schopnosti projektu svými výnosy v přijatelném čase uhradit vynaložené investiční náklady a danou investici dále zhodnotit. [1]

**Energetická náročnost budovy** znamená vypočítané nebo změřené množství energie nutné pro pokrytí potřeby energie spojené s typickým užíváním budovy, což mimo jiné zahrnuje energii používanou pro vytápění, chlazení, větrání, ohřev teplé vody a osvětlení. [3]

**Finanční analýza** slouží ke komplexnímu zhodnocení finanční situace podniku. Pomáhá odhalit, zda je podnik dostatečně ziskový, zda má vhodnou kapitálovou strukturu, zda využívá efektivně svých aktiv, zda je schopen včas splácet své závazky a celou řadu dalších významných skutečností. [4]

**Měrná roční potřeba tepla na vytápění** je údaj o tom, kolik energie dům potřebuje na vytápění vnitřních prostor na teplotu, kterou udává norma. Rozlišuje se podle něj energetická náročnost budovy. Uvádí se i v energetickém průkazu a vypočítá ho odborník, nejčastěji energetický auditor. [5]

**Nízkoenergetický dům** je budova s potřebou tepla 15 - 50 kWh/(m<sup>2</sup>.a). Konceptně by tato budova měla splňovat vysoký tepelněizolační standard, omezení vlivu tepelných mostů, využívání obnovitelných zdrojů energie a nízkoteplotní systém vytápění. [6]

**Nulový dům** je budova s potřebou od 0 – 5 kWh/(m<sup>2</sup>.a). Alternativní zdroje energie pokryjí potřebu energie po celou dobu provozu budovy, tedy bilance energie a emisí je v období jednoho roku neutrální. [6]

**Pasivní dům** představuje dům s měrnou plošnou spotřebou tepla na vytápění od 5 – 15 kWh/(m<sup>2</sup>.a). Základním principem těchto domů je výrazné omezení tepelných ztrát z budovy, v níž není nutné navrhovat tradiční způsob vytápění. K pokrytí tepelných ztrát se využívají pasivní solární zisky tepla. [6]

**Rekuperace** je proces ve speciálním výměníku, při kterém vzduch odcházející z místnosti předává teplo čerstvému vzduchu přiváděnému dovnitř. [5]

**Součinitel prostupnosti tepla** znamená výměnu tepla mezi prostory oddělenými od sebe konstrukcí. [5]

**Tepelné čerpadlo** se chápe jako stroj, jehož mechanicky nebo elektricky poháněné čerpadlo dodává teplo odebráním tepla ze zdroje v okolním prostředí. [7]

**Tepelný most** je místo, v němž dochází k vícerozměrnému vedení tepla a mohou vznikat prouděním, sáláním nebo vedením tepla. [8]

**Trvale udržitelný rozvoj** je takový rozvoj, který současným i budoucím generacím zachovává možnost uspokojovat jejich základní životní potřeby a přitom nesnižuje rozmanitost přírody a zachovává přirozené funkce ekosystémů. [9]

**Výkaz zisků a ztrát** neboli výsledovka je obvyklým účetním dokumentem, definuje příjmy a náklady projektu a postup tvorby zisku, respektive ztráty. [1]

**Vzduchotěsnost** představuje schopnost určitého prvku propouštět vzduch svými netěsnostmi při vystavení tlakového rozdílu. [10]

# 1 ÚVOD

Cílem této práce je seznámení se s problematikou pasivních domů a rekonstrukcí stávajících objektů do energeticky pasivního standardu.

V současné době se stále více hovoří o problematice trvale udržitelné výstavby budov. Výstavba a provozování budov patří mezi hlavní spotřebitele materiálových a energetických zdrojů a přispívají tak k znečišťování životního prostředí. Principy trvale udržitelné výstavby vedou k efektivnímu využívání nových progresivních materiálů a konstrukčních řešení tak, aby se zkvalitňovala výstavba budov, a to nejenom z hlediska technického, ale i ekonomického, environmentálního a socio-kulturního.

Dne 18. června 2010 byly v Úředním věstníku Evropské unie publikovány Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU ze dne 19. května 2010 o energetické náročnosti budov, (dále jen „EPBD II“). Tato směrnice vstoupila v platnost 8. července 2010. Dle EPBD II podíl budov na celkové spotřebě energie v Evropské unii činí 40 % a tento sektor se rozrůstá, což bude mít za následek zvýšení spotřeby energie. Podstatné snížení spotřeby energie a využívání energie z obnovitelných zdrojů v sektoru budov proto představuje základní opatření nutné ke snižování energetické závislosti Unie a emisí skleníkových plynů. Evropská unie a její členské státy přijaly závazek snížit do roku 2020 celkové emise skleníkových plynů alespoň o 20% oproti roku 1990; snížit ke stejnému datu spotřebu energie v zemích EU o 20 % a dosáhnout u celkové spotřeby energie 20% podílu z obnovitelných zdrojů. Směrnice ukládá členským státům povinnost zajistit zejména navrhování všech nových budov s téměř nulovou spotřebou energie do 31. prosince 2020; navrhování nových budov užívaných nebo vlastněných orgány veřejné moci v energetickém standardu téměř nulové spotřeby energie nejpozději 31. 12. 2018 a vypracování vnitrostátních plánů na zvýšení počtu budov s téměř nulovou spotřebou energie s rozlišením kategorií budov obsahujících průběžné cíle do roku 2015.

Cílem trvalé udržitelné výstavby není pouze navrhování nových budov, ale také ekologické a ekonomicky výhodné přestavby stávajících budov, zlepšování jejich tepelně izolačních vlastností atd. Zastavěná plocha našeho území se rok od roku zvyšuje a z hlediska ochrany životního prostředí se zmenšuje podíl zatravněného území. Rekonstrukce v pasivním standardu je návrhově i realizačně náročnější oproti klasické rekonstrukci a i materiály použité na pasivní stavbu jsou nákladnější. Pokud se však jedná o budovu většího charakteru, jejíž životnost se pohybuje v desítkách let, potom jsou uspořené náklady za energii poměrně vysoké a mohou tak pokrýt vynaložené náklady na investici.

Úkolem této diplomové práce je zjištění ekonomické výhodnosti rekonstrukce stávajícího objektu do pasivního standardu a vytvoření studie proveditelnosti. Stávající objekt se nachází na území města Brna a měl by sloužit pro provoz Centra udržitelné výstavby v České republice.

## 2 ENERGETICKY PASIVNÍ DOMY

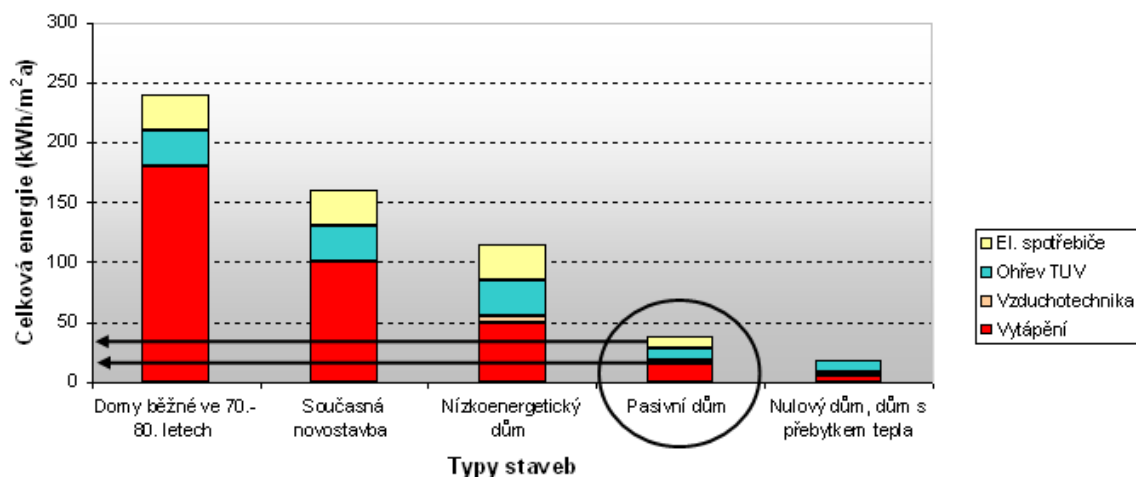
Pasivní dům je budova, která se vytápí převážně sama pomocí slunečního záření a zpětným získáváním vnitřního tepla. Avšak i pasivní dům má určitou minimální potřebu tepla, která podle obvyklé definice nesmí překročit 15 kWh na metr čtvereční vytápěné plochy na jeden rok (kWh/m<sup>2</sup>.a). [11]

Dle měrné spotřeby celkové energie je rozlišováno několik jednotlivých typů staveb:

- *Domy běžné ve 70.- 80. letech* - zastaralá otopná soustava, zdroj tepla uvolňuje škodlivé emise, větrání je zajišťováno pouhým otevřením oken, obvodové zdivo je nezateplené, jsou použity špatně izolující konstrukce, dochází k přetápění objektů.
- *Současná novostavba* - použito klasické vytápění pomocí plynového kotle o vysokém výkonu, větrání je zajišťováno otevřením okna, konstrukce je provedena na úrovni požadavků normy (ČSN 730540 2011)
- *Nízkoenergetický dům* - otopná soustava je dimenzovaná o nižším výkonu, využití obnovitelných zdrojů energie, použité dobře zateplené konstrukce, instalováno řízené větrání objektu.
- *Pasivní dům* – jako vytápění je doporučeno teplovzdušné vytápění s rekuperací tepla, tepelné izolace jsou silnější, kvalitně provedené, utěsnění celé obálky budovy, okna s izolačními trojskly.
- *Nulový dům, dům s přebytkem tepla* – má konstrukční i energetické parametry minimálně na úrovni pasivního domu, velká plocha fotovoltaických panelů zajišťuje výrobu elektrické energie.

**Tab. 2.1** Tabulka srovnání měrné spotřeby energie jednotlivých typů staveb [12]

Popis	Potřeba tepla na vytápění [kWh/(m <sup>2</sup> .a)]				
	Celková	Vytápění	Vzduchotechnika	Ohřev TUV	El. spotřebiče
<i>Domy běžné ve 70.-80. letech</i>	240	180	0	30	30
<i>Současná novostavba</i>	160	100	0	30	30
<i>Nízkoenergetický dům</i>	115	50	5	30	30
<i>Pasivní dům</i>	38	15	3	10	10
<i>Nulový dům, dům s přebytkem tepla</i>	18	5	3	10	0



**Graf. 2.1** Graf srovnání měrné spotřeby energie jednotlivých typů staveb [12]

Kritéria pasivního domu:

- měrná spotřeba tepla na vytápění  $\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ ;
  - topný výkon zdroje max.  $10 \text{ W}/\text{m}^2$ ;
  - součinitel prostupu tepla u plných obvodových konstrukcí  $U \leq 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ ;
  - součinitel prostupu tepla u oken  $U \leq 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ ;
  - součinitel vzduchové neprůvzdušnosti  $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$ ;
  - jednotka vzduchotechniky s rekuperací s účinností min. 75%;
  - roční spotřeba primární energie (topení, ohřev teplé užitkové vody, větrání a el. spotřebiče)  $\leq 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ .
- [12]

## 2.1 HISTORIE A SOUČASNOST PASIVNÍCH DOMŮ

V roce 1968 nevládní organizace sdružující účastníky 53 zemí, tzv. „Římský klub“, vydal svoji první zprávu, která poprvé orientuje světovou veřejnost na problematiku možné ekologické krize. V této zprávě byl také uveden problém růstu životní úrovně, kvality života v souvislosti s čerpáním přírodních zdrojů a energetických nároků s tím spojených. [13]

V sedmdesátých letech si svět uvědomil svoji závislost na ropě a energii. USA bylo ohroženo ropnou krizí nejvíce, proto začala ve stavebnictví experimentální výstavba úsporných domů. [12]

Koncepce prvního pasivního domu byla nastíněna již v roce 1988 během vědeckého pobytu Dr. Wolfganga Feista na univerzitě ve Švédsku. Tato koncepce spočívá ve využití potenciálu vyplývajícího z úspor u investičních nákladů díky vylepšené technice energetických úspor. Tento dům si vystačí na vytápění s pasivními zisky ze slunečního záření a z vnitřního provozu budovy. [14]

Výzkumem a dalším vývojem pasivních domů se Dr. Wolfganga Feist zabývá v největší míře Passivhaus Institut v Německu v Darmstadtu.

V roce 1990 byl položen základní kámen prvního pasivního domu, řadového domu se čtyřmi jednotkami v německém Darmstadtu v městské části Kranichstein. Tento projekt byl doprovázen vědeckým výzkumem a měřením, které prokázalo funkčnost tohoto systému, kde není potřeba běžný systém vytápění a budova si přesto zachová vynikající tepelné vlastnosti. Přestože tyto nové technologie nebyly prověřené praxí a dům měl sloužit pouze pro vědecké účely, je tento dům neustále obýván bez potřeby objekt rekonstruovat či jinak opravovat. Průměrná spotřeba tepla na vytápění se za 15 let provozu pohybuje okolo 10 kWh / (m<sup>2</sup>a). [13]

Dalšími projekty se stala výstavba prvního pasivního sídliště v roce 1997 ve Wiesbadenu a v roce 1998 další v Lindlaru u Kolína. Zlomem v oblasti evropských projektů se stal v období 1998 – 2001 projekt CEPHEUS (Cost Efficient Passive Houses as EUropean Standards), při němž byly postaveny pasivní domy s celkovým počtem 221 bytových jednotek v pěti evropských zemích. Díky tomuto projektu se pasivní domy začaly rozšiřovat do dalších evropských zemí. Následoval rychlý rozvoj této technologie v Rakousku, Německu a Švýcarsku, zejména koncem devadesátých let. Nejvýrazněji se rozvíjely v Rakousku, kde se začaly stavět nejen rodinné domy, ale také administrativní budovy, kostely, školy a školky. Ve spolkové zemi Horní Rakousko se například od 1.1.2007 již nesmějí stavět jiné budovy než nízkoenergetické.

V roce 2002 činil počet registrovaných pasivních domů v uvedených zemích již celkem 4000. Jen v Německu se počet PD každý rok zdvojnásobí. Prognóza do roku 2010 činí 60 000 PD. V současné době například překračuje poptávka po bydlení v pasivních domech v Rakousku trojnásobně jejich nabídku. [14]

V České republice byla situace do roku 1989 pod vlivem centrálně řízeného hospodářství a vzhledem k netržní ceně energií se nevěnovala pozornost úsporným opatřením. Po tomto datu se začal vývoj nízkoenergetickým domů stále více prosazovat. V roce 1993 byl postaven „Sluneční penzion ve Svitavách se 115 malometrážními byty.

Počet realizací pasivních rodinných domů je v České republice velmi malý. Významně tak zaostáváme za vyspělými evropskými zeměmi, kde se tento způsob výstavby stává již běžným standardem. Je to způsobené především malým počtem architektů a stavebních firem, kteří se této problematice věnují. První pasivní dům, který splňoval dlouhodobé parametry tohoto systému, je v Rychnově u Jablonce nad Nisou z roku 2005. Mezi další příklady lze zařadit projekt „vesničky“ 13ti pasivních domů v Koberovech na Jablonsku, další stavba pasivního domu pro sdružení Veronika v Hostětíně, centrum „Čabárna“ v Kladně. V současné době je v České republice realizováno kolem stovky pasivních domů a několik stovek nízkoenergetických. [13]

## **2.2 KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ PASIVNÍCH DOMŮ**

### **2.2.1 Architektura**

O vysoké či nízké spotřebě se rozhoduje již při samotném návrhu budovy. Při architektonickém návrhu je třeba dbát na správný tvar a půdorys budovy. Je vhodné také budovu rozdělit na dvě sekce dle režimu používání, a to na obytnou a neobytnou část.

#### **Tvar budovy**

Při architektonickém návrhu by měla být snaha o to, aby byla budova co nejvíce kompaktní, aby docházelo k co nejmeně tepelných mostů, které vznikají u nesprávného



tvaru stavebních dílů. Důležitá je také plocha ochlazovaných konstrukcí A (stěny a střecha) a celkový objem budovy V. Poměr mezi těmito ukazateli by měl být co nejmenší, aby byla účinnost při vytápění co nejvyšší. Nejúčinnější tvar má z hlediska poměru A/V koule, ale výhodná je i krychle nebo kvádr.

### **Orientace**

Orientace domu ke světovým stranám je důležitá zejména pro získávání pasivních zisků ze slunečního záření prosklenými plochami. Na jižní straně by měli být co největší prosklené plochy, naopak na severní straně téměř žádné.

## **2.2.2 Typy stavebních konstrukcí**

### **Základy**

Základové konstrukce pasivního domu by se měly tepelně izolovat nejlépe polystyrenem o min. tloušťce 150 mm do hloubky cca 1 m. V případě zakládání na železobetonové desce se tepelná izolace provádí pod touto deskou. Většina dřevostaveb se zakládá na patkách a pod domem vzniká tzv. průlezný prostor. Tímto způsobem se zamezí vzniku tepelných mostů u základů, vniku vlhkosti do domu a možnost sání větru pod konstrukcí.

### **Podlaha nad terénem**

Pasivní budovy by se měli navrhovat pokud možno nepodsklepené. Podlaha přímo na terénu by měla být dostatečně tepelně izolovaná.

### **Obvodové stěny**

Obvodové stěny pasivních domů mohou být konstruovány jako stěny masivní nebo lehké. Masivní stěny jsou provedeny zděním například z plynosilikátů nebo betonové stavěné tzv. ztraceným bedněním. Lehké obvodové pláště jsou u dřevostaveb, například u staveb typu two-by-four (fošinkové) nebo nosné konstrukce z OSB desek.

Součinitel prostupu tepla u obvodových konstrukcí by se měl pohybovat v rozmezí hodnot  $U = 0,1 - 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . [12]

U pasivních domů se používají vícevrstvé konstrukce:

- nosná vrstva – masivní konstrukce, která přenáší zatížení a akumuluje teplo
- tepelně izolační vrstva - izolační materiál
- ochranná vrstva – chrání před vnějšími vlivy, omítka nebo fasáda

### **Střecha**

Pro dosažení minimální ochlazované plochy střechy se volí tvar pultové či ploché střechy. U pasivních domů se volí buď jednoplášťová, nebo dvouplášťová střecha. Musí se dbát na kvalitu zateplení střešní konstrukce, tloušťka tepelné izolace by měla být min. 400mm.

V případě sedlové střechy se tepelná izolace vkládá mezi krokve, ale lepší je tepelně izolovat také strop v posledním podlaží.

### **Ozeleněné střechy**

Jedná se o jakési navrácení zelené plochy přírodě, zaujímá velikost odebrané zastavěné plochy.

Druhy ozeleněných střech:

- extenzivní – vegetační porost 4-10cm (nízké traviny), tloušťka substrátu 6-20cm
- intenzivní – vegetační porost vyšší (stromy, keře, vysoké traviny), tloušťka substrátu 30cm a více
- polointenzivní – přechod mezi extenzivní a intenzivní střechou, tloušťka substrátu 15 – 30 cm
- biotopní – samovolné ozelenění, tloušťka substrátu 6-12 cm. [15]

## Tepelné izolace

Rozdělení dle způsobu zateplení:

- Vnější tepelná izolace
- Vnitřní tepelná izolace

**Tab. 2.2** Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro běžný, nízkoenergetický a pasivní dům [12]

Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	běžné novostavby (CSN 73 0540-2)		nízkoenergetický dům	pasivní dům
	požadovaný	doporučený	doporučený	
Obvodové stěny - těžké	0,38	0,25	0,19	0,15
Obvodové stěny - lehké	0,30	0,20	0,15	0,12
Střecha plochá nebo šikmá do 45°	0,24	0,16	0,12	0,12
Podlaha nad exteriérem	0,24	0,16	0,12	0,12
Podlaha na terénu	0,45	0,30	0,20	0,20
Okna	1,70	1,20	0,80	0,80

Vlastnosti tepelné izolace:

- tepelná vodivost – schopnost materiálu přenášet teplo z teplejší strany stavební konstrukce na chladnou stranu, tato schopnost závisí na hustotě, pórovitosti a vlhkosti;
- difúze vodní páry – slouží k určení prostupu vodní páry, popsána faktorem difúzního odporu, zjišťuje se pravděpodobnost kondenzace vodní páry, kde je nebezpečí vzniku plísní, slouží pro zjištění nutnosti instalovat parozábranu;
- pevnost v tlaku – informuje o chování materiálu při zatížení tlakem, u střešní izolace musí být vyšší než izolace stěn
- požární odolnost – schopnost materiálu odolávat ohni, materiály se dělí do tříd dle stupně hořlavosti
- odolnost proti stárnutí
- vliv na životní prostředí – posuzuje se původ materiálu, dostupnost, obnovitelnost, zdravotní nezávadnost

Materiál pro tepelné izolace:

- polystyren – nejrozšířenější druh izolace, nelze ho dlouhodobě vystavit vysokým teplotám
- polyuretan – tvrdá pěna, používají se desky, má dobrý součinitel tepelné vodivosti
- minerální vlna – používají se rohože nebo desky, je vyráběna z křemičitanové nebo čedičové taveniny

- minerální násypy – používají se k vyplňování dutin, podlah, atd.
- pěnové sklo - vyznačuje se vysokou pevností v tlaku, využití jako izolace základů, nevýhodou je vysoká cena
- vakuová izolace – používají se desky s povrchem z metalizované vyztužené fólie, ve které je izolační hmota z pyrogenní kyseliny křemičité
- transparentní izolace – „Trombeho stěna“, akumulární zeď za skutečnou stěnou, slunce proniká přes izolaci, ohřívá hmotnou stěnu, která akumuluje teplo
- recykláty – z celulózových vláken nebo drcený polystyren
- izolace z přírodních materiálů – ekologické izolace, z obnovitelných materiálů (dřevěná vlákna, dřevěná vlna, konopí, bavlna, len, korek, ovčí vlna, sláma)

## Výplně otvorů

Okna jsou důležitá pro pasivní zisky ze slunečního záření. Zasklení u těchto oken je z izolačních trojskel, které mají vynikající součinitel prostupu tepla. Součinitel prostupu tepla  $U$  nesmí být vyšší než  $0,8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . [16] Výplň mezi těmito třemi skly je vyplněn většinou argonem nebo xenonem). Rám těchto oken má zabudovanou tepelnou izolaci v dutinách, takže po instalaci nedochází v oblastech k tepelným mostům.

Samotná instalace okenního rámu by měla být provedena tak, aby izolace fasády přesahovala přes rám.

V letním období je nutné chránit okna vůči přehřívání a instalují se žaluzie nebo stínicí pergoly. Umístění těchto žaluzií je nutné mimo úroveň tepelné izolace, například do samostatných boxů a skříněk).

Okna v pasivní budově by měla být fixní, aby se zamezilo nadbytečnému větrání netěsnostmi, ale z praxe se navrhuje alespoň malá otevíravá křídla pro lepší lidský pocit a obytný komfort.

### 2.2.3 Vzduchotěsný plášť budovy

Vzduchotěsnost je pro pasivní domy nezbytností, jelikož se musí zamezit unikání tepla spárami a netěsnostmi mezi stavebními konstrukcemi. Nejčastější místa těchto netěsností jsou v okolí oken a dveří, na styku dvou konstrukcí, v místech napojení vodovodu, kanalizace či elektrických přípojek.

Celková průvzdušnost je stanovena normou. Při tlakovém rozdílu  $50 \text{ Pa}$  musí být celková intenzita výměny vzduchu do hranice hodnoty  $n_{50} = 0,6 \text{ h}^{-1}$ . [10] S rostoucí průvzdušností obálky budovy se zvyšují tepelné ztráty, což je nežádoucí účinek. Nekvalitně provedené utěsnění objektu má za následek akumulaci vodní páry, která následně zkondenzuje. Pro zamezení těchto chyb se při provádění používají speciální utěšňovací materiály, pásy, průchodky pro instalace, celkový koncept budovy s co nejmenšími přerušeními a také volba materiálů pro obvodové konstrukce.

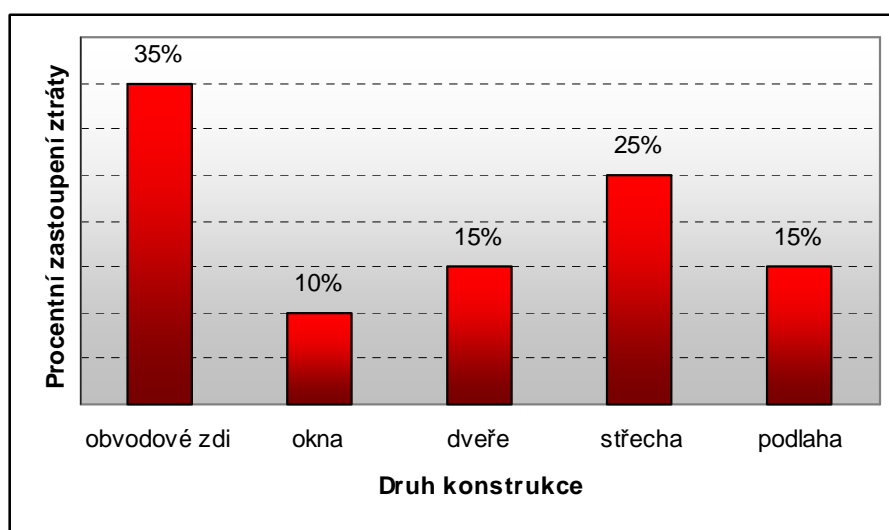
V okamžiku provádění stavby, kdy je ještě přístupná neprůvzdušná vrstva a všechna napojení, je doporučeno uskutečnit test Blower-Door. Po dokončení stavby je tento test nutností. Touto zkouškou probíhá měření výměny vzduchu pomocí ventilátoru, který v budově vytvoří přetlak a podtlak. Pro vyhledávání netěsných míst se využívá termovizní kamery a další zařízení.

## 2.3 ENERGETIKA STAVEB

### 2.3.1 Stavební tepelná technika

#### Tepelné ztráty objektu

Tepelná ztráta vychází z vlastností stavebních konstrukcí, oken a dveří. Je dána tzv. tepelným odporem konstrukce nebo hodnotou součinitele prostupu tepla. Poměrně velká část tepla uniká z objektu obvodovými zdmi, ale také dalšími konstrukcemi, jak je zřejmé z grafu 2.2. Předběžný výpočet tepelných ztrát slouží pro určení potřeby tepla na vytápění objektu. [17]



**Graf 2.2** Rozložení úniku tepla různými částmi jednopodlažního domu [18]

#### Tepelné mosty

Tepelný most je místo, kde dochází ke zvýšenému tepelnému toku, to znamená, že konstrukce má teplotu v místě tepelného mostu výrazně nižší než v ostatních místech. Tepelné mosty vznikají na místech s oslabenou tepelnou izolací nebo při styku dvou konstrukcí s rozdílným součinitelem prostupu tepla. Nejčastější místa vzniku tepelných mostů jsou oblasti styku vodorovné konstrukce a svislé zdi a v rozích.

Příčiny vzniku tepelných mostů:

- nevhodný tvar stavební konstrukce;
- kombinace materiálů se značně rozdílnou tepelnou vodivostí;
- proudění vzduchu v místech netěsnosti obvodového pláště.

Při řešení detailů v projektové dokumentaci je důležité, aby v kritických místech docházelo k co nejnižším tepelným ztrátám, tedy aby zde byl tepelný tok co nejnižší. [8]

### 2.3.2 Výpočet energetické náročnosti budov

Energetická náročnost budovy se stanoví výpočtem celkové roční dodané energie v GJ. Dílčí hodnoty dodané energie tvoří energie na vytápění a větrání, na chlazení, na mechanické větrání, na přípravu teplé vody, na osvětlení a spotřebiče, pomocná energie a dále produkce energie ze slunečních kolektorů a z fotovoltaických systémů. Toto hodnocení se nazývá bilanční.

Celková roční dodaná energie se při bilančním hodnocení stanoví jako součet jednotlivých vypočtených dílčích hodnot dodané energie pro všechny časové intervaly v roce a pro všechny vytápěné, chlazené, větrané či klimatizované zóny budovy. [19]

Energetická bilance budovy je rozdělena na energetickou bilanci jednotlivých částí budovy, které mají podobnou charakteristiku vnitřního prostředí s podobným režimem užívání. Bilance je v rámci výpočtu členěna na úrovni celé budovy, na úrovni jednotlivých zón nebo na úrovni jednotlivých energetických systémů budov (soustavy technických zařízení budov na vytápění, větrání, chlazení, přípravu teplé vody a osvětlení).

Energetická bilance na úrovni celé budovu:

- tepelný tok větráním okny
- tepelný tok mezi částmi budov
- vnitřní tepelné zisky od osob a vnitřního vybavení
- vnitřní tepelné zisky solární radiací od prosklených ploch
- využití tepelných zisků v konstrukcích budovy
- potřeba tepla na vytápění v časovém úseku
- potřeba chladu na chlazení v časovém úseku

Energetická bilance na úrovni energetických systémů:

- dodaná energie na vytápění, mechanické větrání, chlazení, klimatizaci, osvětlení a přípravu teplé vody
- produkce energie ze systémů využívajících obnovitelné energie (geotermální, větrná, vodní, sluneční, atd.)
- produkce energie z kogenerace (kombinovaná výroba elektřiny a tepla)
- tepelná ztráta při výrobě energie a její transformace mezi jednotlivými zónami

Výpočet energetické bilance je stanoven v časovém úseku (např. jeden měsíc). Do výpočtu jsou zahrnuty informace jako dynamické teplotní vlastnosti prostředí, účinnosti energetických systémů, využití tepelné kapacity budovy. Oblast zóny výpočtu je určena hranicí vnějších povrchů obvodových konstrukcí.

### 2.3.2 Technická zařízení pasivních domů

#### 2.3.2.1 Vytápění

V pasivním domě může být konvekční způsob vytápění díky značným tepelným ziskům z návrhu úplně vypuštěn. Pro dodání potřebné tepelné energie většinou postačí ohřátý vzduch z rekuperace (viz kap. 2.3.2.2). Přítápění je důležité zejména v koupelně, popř. v obytných prostorech při velkých mrazech.

Druhy vytápění:

- řízené větrání s rekuperací – tento systém využívá teplo odpadního vzduchu, který je odváděn z větraných místností;
- tepelné čerpadlo;
  - vzduchové – zemní výměník
  - solankové – zemní hadice umístěná v půdě
- plynové topidlo;
- krb – zdroj sálavého tepla, příjemný prvek;
- krbová kamna;
- podlahové vytápění;
- přímotopné radiátory;
- kotle na biomasu;
- palivové články – přeměňují vodík elektrochemickým procesem na elektrický proud a teplo, spojuje kyslík a vzniká voda, při tomto procesu se uvolňuje energie (systém vytápění je zatím ve stádiu vědeckých pokusů). [17]

#### **2.3.2.2 Větrání**

Větrání je u pasivních budov nutné z hlediska odvádění nashromážděné vodní páry v místnostech. Spolu s vodní párou jsou odváděny i škodliviny jako oxid uhličitý, pachy, chemikálie, radon atd. U budov je nutná výměna vzduchu v množství 30m<sup>3</sup> za hodinu na jednu osobu. Je třeba automaticky regulovat množství tepla, které uniká větráním, proto se u pasivních domů instaluje větrací zařízení se zpětným získáváním tepla (rekuperace).

Venkovní vzduch je nasáván k zemnímu výměníku, tam je předehříván a přes filtr putuje k centrální větrací jednotce. Zemní výměník je používán proto, aby do rekuperace neproudil ledový vzduch z venku, zde se vzduch předehřívá. Je to potrubí umístěné v zemi v nezamrzlé hloubce. V této hloubce kolem 2 m se udržuje stálá teplota mezi 4 - 8°C. [17] Použitý vzduch z koupelen, WC, kuchyně a chodby se odsává také k centrální větrací jednotce. V centrální jednotce jsou odvody odděleny. Přefiltrovaný použitý vzduch, který byl použit pro ohřátí venkovního vzduchu je vypouštěn ven z domu.

Účinnost rekuperačního zařízení by měla být minimálně 85%, což znamená, že odebírá 85% tepelné energie obsažené v odváděném vzduchu a předává ji přiváděnému vzduchu. Spotřeba el. energie je zhruba 0,4 W na m<sup>2</sup>.

#### **2.3.2.3 Příprava teplé vody**

Na ohřev teplé vody je v pasivní budově nejvyšší potřeba na elektrickou energii. Z tohoto důvodu je potřeba snižovat provozní náklady na přípravu teplé vody. Na ohřev 100l vody na 50°C je potřeba asi 5kWh tepla. [20] Měly by se dodržovat základní principy pro úsporná opatření, zejména navrhnout krátké rozvody teplé vody od zásobníku vody ke zdroji spotřeby, veškerá vedení teplé vody dobře tepelně zaizolovat stejně jako zásobník. Výhodné je také pro přehřívání vody v zásobníku využívat teplo ze solárních kolektorů, ohřátý odpadní vzduch nebo teplý vzduch odváděný například z krbu.

#### **2.3.2.4 Hospodaření s vodou**

Průměrná spotřeba vody je 130 – 150 litrů na osobu za jeden den. Mezi možnostmi jak šetřit s vodou je nahrazení pitné vody srážkovou nebo vodou ze studny, používání úsporných

spotřebičů (pračky, myčky nádobí), instalace úsporných splachovacích zařízení, instalace průtokových redukcí (šetří až 50% spotřeby), používání bezdotykových baterií, úsporných sprchových hlavíc, výměníků, čištění odpadních vod atd.

- Užitková voda – praní, sprchování, splachování, zavlažování zahrad, atd.
- Pitná voda – vaření, pití, atd.

Druhy odpadních vod:

- šedá – z umyvadel, sprchy, nádobí a pračky
- černá – z WC

*Dešťová voda* - využívá se například jako užitková voda pro splachování WC a pro praní. Pro akumulaci srážkové vody se využívají podzemní či jiné nádrže.

*Studny* - pokud se na pozemku vyskytuje spodní voda, je nejlepší variantou pro snížení spotřeby vody vykopání study. Voda ze studny je dle kvality využitelná jako voda užitková nebo pitná.

*Kompostovací záchody* - tyto druhy WC se využívají u objektů, kde není zavedena kanalizace, např. u samostatně stojících chat, u budov v chráněných krajinných oblastech, atd. Odpadní voda z těchto zařízení je dále využitelná jako hnojivo na zahradu.

*Kořenové čistírny vod* - v čistírnách dochází k přírodnímu čištění odpadních vod, je využito vodní vegetace a mikroorganismů, které mají samočisticí schopnost. Jako tyto čistírny jsou budovány přírodní jezírka, využívají vlastního mikroklima.

#### **2.3.2.5 Kanalizace, vodovod, elektroinstalace, vzduchotechnika**

Rozvody sítí kanalizace, vodovodu, elektroinstalace a vzduchotechniky se neliší od běžné výstavby, je však nutné dodržovat základní konstrukční a prováděcí principy. Jedná se zejména o utěsnění v místech napojení s obvodovými zdmi, tepelnou izolaci vodovodních a rekuperačních vedení, vedení vzduchotechniky provádět samostatně, nejlépe pod stropem, atd.

#### **2.3.2.6 Využití obnovitelných energií**

##### **Sluneční energie a solární kolektory**

Využívají se na ohřev teplé vody v domě nebo bazénu. Svou účinností obvykle pokryjí 60 – 70% spotřeby energie pro ohřev. V letním období, kdy je sluneční záření nejaktivnější, je účinnost kolektorů využita na 100% a vzniká přebytek tepla, naopak v zimním období, kdy je slunečních dnů méně, se musí využít i jiný zdroj pro přitápění vody. Pro nejúčinnější využití těchto zařízení je dobré mít sklon kolektorů v létě 30 - 40°, v zimě naopak 60°. [5]

Druhy solárních kolektorů:

- ploché deskové kolektory – tepelně izolovaná deska, která je z horní části prosklená, uvnitř této desky je absorber
- trubicové vakuové kolektory – skleněné trubice, které mají uvnitř měděnou trubičku působící jako teplotní médium, prostor uvnitř skleněné trubice je vyplněn vakuem, který působí jako tepelná izolace
- teplovzdušné kolektory – stejný princip jako vakuové kolektory, jako topné médium zde figuruje ohřátý teplý vzduch

### Fotovoltaické systémy

V tomto solárním článku probíhá přeměna světla na elektrickou energii. Pomocí této techniky mohou budovy získávat potřebnou energii s velmi malými emisemi škodlivých plynů v bilanci životního cyklu. [21]

Fotovoltaiku lze dodatečně instalovat na starší budovy, ale lze je projektovat i na novostavby.

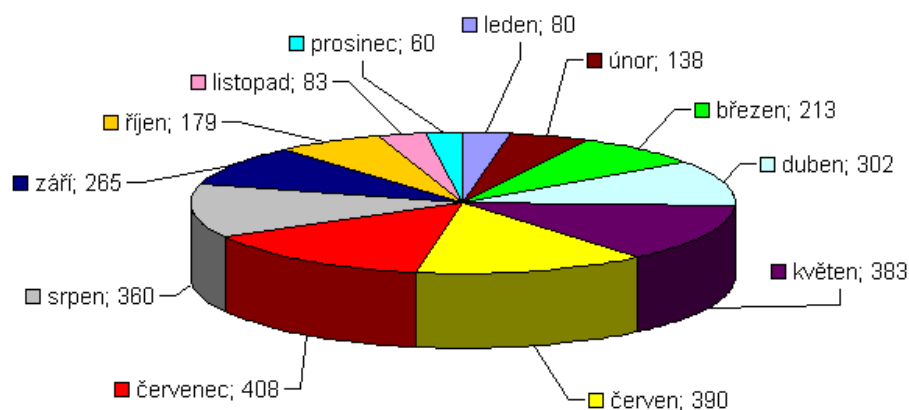
Druhy fotovoltaických systémů a článků:

- s monokrystalickými články – na bázi křemíku, účinnost 15–17%
- s polykrystalickými články – jednodušší a levnější výroba, účinnost 13–16%
- pásový křemík – účinnost 14%
- amorfni křemík – účinnost – 8–10 %

[21]

**Tab. 2.3** Průměrné hodnoty elektrické energie (Wh/den), kterou lze získat během jednoho dne ze solárního panelu s výkonem 110 Wp (cca 1m<sup>2</sup>) dle měsíců [22]

Měsíc	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
Energie (Wh/den)	80	138	213	302	383	390	408	360	265	179	83	60





## **2.4 ENVIRONMENTÁLNÍ HODNOCENÍ A LEGISLATIVA**

### **2.4.1 Metodiky pro hodnocení pasivních domů**

Certifikace budov je záměrně odlišná v různých klimatických podmínkách a oblastech. Nejrozšířenějšími systémy jsou americký LEED, britský BREEN, německý DGNB a francouzský HQE. Jedná se spíše o marketingové nástroje, které hodnotí parametry stavby a její vliv na životní prostředí. Každý z nich pracuje s různými hodnotícími kritérii a jednotlivým vlastnostem přiřazuje z celkové sumy 100% váhu v bodech.

Pro české podmínky byl připraven odborníky z Fakulty stavební ČVUT v Praze hodnotící nástroj SB Tool CZ. Tento nástroj hodnotí udržitelnou výstavbu v oblastech technických ekonomických a sociokulturních. [13]

Pro návrh a hodnocení, zda je dům pasivní se používá německý výpočtový nástroj Passivhus Projektierung Paket, tzv. PHPP. Tento nástroj je optimalizován pro návrh pasivních a nízkoenergetických domů a umožňuje jednoduše a s přesností určit energetickou bilanci a dimenzovat otopný a větrací systém. [8]

### **2.4.2 Legislativní předpisy**

Směrnice 2002/91/ES o energetické náročnosti budov (EPBD 1) se stala základním evropským předpisem, v jehož důsledku byla do zákona o hospodaření s energiemi zakotvena povinnost vybavit každou budovu průkazem energetické náročnosti. [23] Zcela nová směrnice Evropského parlamentu a rady 2010/31/EU o energetické náročnosti budov byla vydána dne 19. května 2010. Směrnice ukládá transpozici do národních právních řádů do 9. července 2012. [13]

Blíže o implementaci směrnice podle Marie Báčové z ČKAIT je v příloze č. 1 této diplomové práce.

Mezi další legislativní požadavky patří také norma Tepelná ochrana budov ČSN 73 0540. Tato norma stanovuje tepelně technické požadavky pro navrhování a ověřování budov s požadovaným stavem vnitřního prostředí při jejich užívání. [24]

## **2.5 REKONSTRUKCE OBJEKTŮ DLE PASIVNÍHO STANDARDU**

Dle Pregizera: „Dosud existuje jen velmi málo příkladů přestavby stávajících budov na pasivní dům. V porovnání s novostavbou zde musíme počítat s nesrovnatelně většími problémy, protože musíme respektovat existující stavební konstrukce.“ [11, str. 54]

Rozhodnutí o rekonstrukci objektu do pasivního standardu vychází z posouzení spotřeby energie na vytápění stávající budovy. V případě úprav objektů na vyšší energetický standard se uvažuje o úsporách energií oproti původnímu stavu. Starší zástavba obsahuje vysoký potenciál energetických úspor, který je dosažitelný obnovou budovy. V některých případech je možné dosáhnout až desetinové spotřeby energie, to znamená, že u domů, které se pohybují spotřebou energie na hodnotách  $250 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ , je možné dosáhnout po komplexní rekonstrukci hodnoty  $25 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ . U rekonstrukcí stávajících budov není nutné dosáhnout hranice pasivního standardu, ale důležitější je docílit co nejvyšších energetických úspor oproti původnímu stavu, které jsou nákladově přijatelné. [25]

### 3 ŽIVOTNÍ CYKLUS VÝSTAVBOVÝCH PROJEKTŮ

Životní cyklus výstavbových projektů se někdy označuje jako Project Life Cycle. „Projekt je prvkem, který má charakter procesu, v době své existence se vyvíjí a nachází se v různých fázích, které nazýváme životním cyklem projektu.“ [26, str. 37]

Vývojový cyklus investičních projektů lze rozdělit do čtyř fází života projektu:

- předinvestiční (předprojektová příprava);
- investiční (projektová příprava a realizace výstavby);
- provozní (operační);
- likvidační (ukončení provozu).

Jednotlivé fáze výstavbového projektu jsou ohraničeny tzv. milníky, které představují dílčí cíle projektu a také termínované události (např. konec a zahájení další fáze projektu, rozhodnutí o výběru varianty řešení nebo ukončení celého projektu).

#### 3.1 PŘEDINVESTIČNÍ FÁZE

Tato fáze životního cyklu projektu je nejdůležitější, jelikož se v ní definuje celý záměr a hlavní myšlenka projektu. Je charakteristická především sběrem informací. Zpracovávají se zde hodnotící studie a analýzy, vybírají se vhodné technicko-ekonomické ukazatele a zjišťuje se ekonomická efektivnost projektu.

Předinvestiční fáze zpravidla obsahuje:

- studie příležitostí, také identifikace podnikatelských příležitostí (Opportunity Study)
- předběžná studie proveditelnosti, také předběžná technicko-ekonomická studie (Pre-Feasibility Study)
- studie proveditelnosti, také technicko-ekonomická studie (Feasibility Study)
- hodnotící zpráva

##### 3.1.1 Studie příležitostí

V této studii dochází k získání důležitých informací pro investora o možnostech vložení svých finančních zdrojů. Studie slouží k základní orientaci investora, provádí se vyhodnocení podnikatelského prostředí v daném oboru. Provádí se stručné posouzení jednotlivých příležitostí a výběr těch, kterým bude věnována další pozornost. Studie je založená více na odhadech než na detailní analýze, vstupní data mohou být převzata z obdobných projektů. [27]

Existují dva typy studií, obecné a specifické. Obecné studie jsou zaměřené na identifikaci podnikatelských příležitostí v regionech, avšak specifické studie se orientují na identifikaci určitých specifických produktů nebo služeb. [28]

### **3.1.2 Předběžná studie proveditelnosti**

Je mezistupněm mezi studií příležitosti a podrobnou studií proveditelnosti, jejíž cílem je určit náplň projektu, přijatelnost a atraktivnost jeho základní myšlenky. Neméně důležitou funkcí studie je zjistit, které aspekty projektu je třeba dále analyzovat a provést podrobné šetření. Předběžná studie proveditelnosti má analogickou strukturu jako studie proveditelnosti, avšak je méně detailní. Liší se také spolehlivostí zpracovávaných údajů, přípustná míra nepřesnosti pro předběžnou studii je 30%, pro studii proveditelnosti potom 10%. Vypracovává se z důvodu velké finanční a časové náročnosti provedení podrobné studie proveditelnosti, měla by být tedy stručnější a méně nákladná. Tato studie může být vynechána, pokud byla předchozí studie zpracována dostatečně podrobně a může se tak přejít k vypracování studie proveditelnosti.

### **3.1.3 Studie proveditelnosti**

Studie proveditelnosti je základním a nejdůležitějším dokumentem v předinvestiční fázi projektu a slouží k finálnímu rozhodnutí o realizovatelnosti projektu. Tato část bude podrobněji popsána v kapitole 4 této diplomové práce.

### **3.1.4 Hodnotící zpráva**

Zpráva navazuje na studii proveditelnosti, jejím cílem je zhodnocení projektu pro konkrétní podnikatelský subjekt v závislosti na jejich zájmech. Uplatňují se zde další informace, které však s projektem nemusejí souviset, a které nejsou obsaženy v podrobné studii proveditelnosti.

## **3.2 INVESTIČNÍ FÁZE**

V investiční fázi projektu probíhá podrobná projektová a realizační činnost. Provádí se zde zpracování stavebního projektu, tedy stavebně technická dokumentace, vypracování časového a nákladového plánu, příprava smluvních vztahů a uzavírání smluv. V této fázi životního cyklu stavby dochází k jeho realizaci. S tím souvisí také zajištění pozemků, jednotlivé stavební práce, získání dodavatelů technických zařízení, instalace těchto zařízení, veškeré dokončovací práce, kolaudace, předání stavby do užívání a zkušební provoz. Součástí této fáze je také předvýrobní marketing včetně zabezpečení zásob, nábor a školení zaměstnanců.

## **3.3 PROVOZNÍ FÁZE**

Provozní fáze projektu je zahájena předáním stavby provozovateli. Tato část je nejdelší v celém životním cyklu projektu. Jsou zde vyhodnocovány plánované a dosažené výsledky, zejména ekonomické. Může být charakterizována z hlediska krátkodobého, či dlouhodobého. Krátkodobé hledisko se týká období krátce po uvedení stavby do provozu. V tomto období je možné nedostatky a problémy odstranit jednodušeji. Dlouhodobé hledisko se týká strategie projektu, kde je nutné nedostatky řešit složitějšími změnami a s tím souvisejí i další náklady. Při provozní fázi se vede provozní dokumentace. S touto

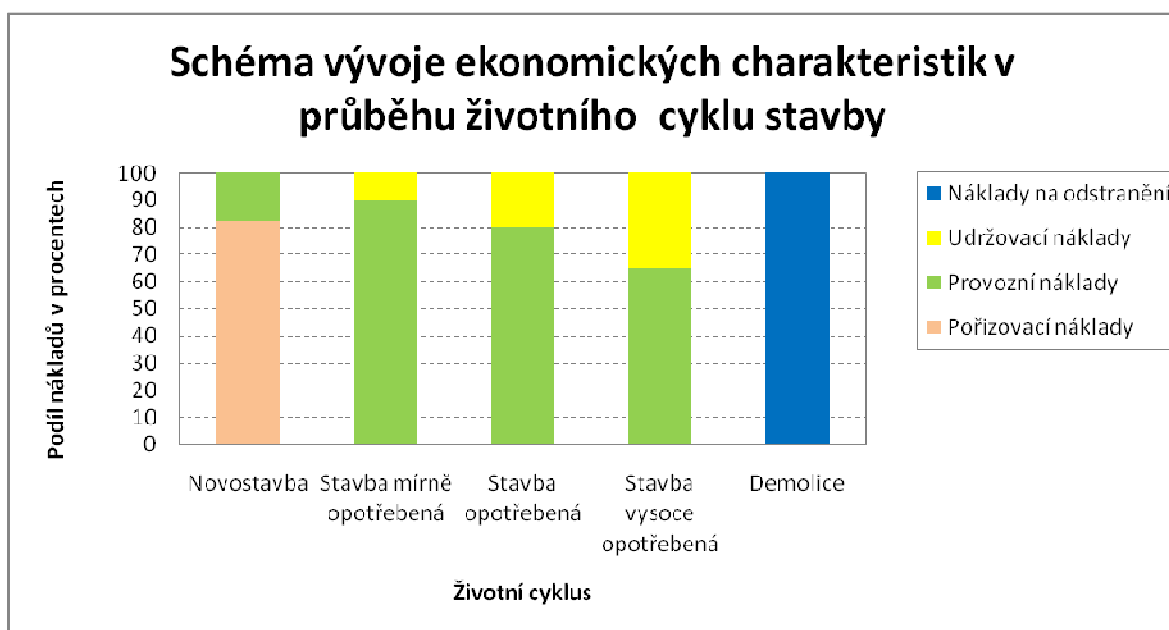
fází jsou spojeny náklady na údržbu budovy, opravy, popř. modernizace. Náklady na údržbu se zpravidla pohybují v závislosti na složitosti budovaného projektu v rozmezí 2,0-3,5% ročně z celkových pořizovacích nákladů projektu. [29]

### 3.4 LIKVIDAČNÍ FÁZE

Jedná se o závěrečnou fázi života projektu, která představuje ukončení projektu stavby její demolicí s následnou recyklací hmot nebo ekologickou likvidací, prodej nepotřebných zásob, atd. Při hodnocení ekonomické efektivity je nutné zohlednit také příjmy a výdaje spojené s touto fází projektu. Rozdíl těchto dvou položek představuje tzv. likvidační hodnotu projektu, která tvoří součást peněžního toku projektu v posledním roce. [29]

V případě ekonomické výhodnosti může být úplná likvidace stavby nahrazena její rekonstrukcí, která je spjata s novým stavebním povolením. Součástí této diplomové práce je rovněž zjištění ekonomické efektivity rekonstrukce stavebního objektu Tuzex.

Na závěr této kapitoly je grafické znázornění nákladů v průběhu životního cyklu (Graf 3.1).



**Graf 3.1** Schéma vývoje ekonomických charakteristik v průběhu životního cyklu stavby [30]

## 4 STUDIE PROVEDITELNOSTI

Studie proveditelnosti (Feasibility Study), neboli také technicko-ekonomická studie, se váže k předinvestiční fázi projektu. Je jedním z hlavních informačních zdrojů pro hodnocení projektu, obsahuje podstatné údaje, díky kterým se určuje, jestli je projekt proveditelný, či nikoli. Podstatou této studie je zhodnocení všech možných realizačních alternativ a posouzení realizovatelnosti a smysluplnosti daného investičního projektu. Studie proveditelnosti slouží k rozhodnutí investora, zda projekt bude či nebude realizován, proto je nutné, aby obsahovala potřebné podklady pro samotné investiční rozhodnutí.

Hodnocení a výběr alternativ vede k dvěma rozhodnutím, a to investičnímu a finančnímu. Investiční rozhodnutí se vztahuje k věcné podstatě daného projektu, představuje konkrétní informace o náplni projektu, finanční rozhodnutí se týká finančních zdrojů potřebných pro realizaci projektu. [31]

V rámci této dokumentace je třeba navrhnout:

- cíle investičního projektu, ve věcném i ekonomickém vyjádření a v čase;
- koncepční varianty řešení investičního projektu, tj. strukturu stavby, způsob a postup výstavby a zásady pro provozování stavby;
- umístění stavby v území a v krajině. [32]

Projekt má vyjasněny hlavní cíle, marketingové strategie, výrobní a surovinové kapacity, technické řešení, technologická zařízení, umístění v lokalitě a jiné informace. Studie proveditelnosti má také finanční část, která zahrnuje náklady na pořízení, na výrobu, marketing, pracovní sílu a analyzuje návratnost těchto investic. Lze předpokládat, že tyto výpočty neohrozí překročení rozpočtu nad 10%, tedy aby nepřesnosti mohly být kryty z rozpočtových rezerv. [33]

Zpracování studie proveditelnosti může předcházet zpracování různých předběžných a dílčích studií. Jedná se především o studii příležitostí (Opportunity Study) nebo o předběžnou studii proveditelnosti (Prefeasibility Study). Tato studie je založena spíše na odhadech, vstupní údaje nejsou příliš spolehlivé, jsou převzaté z podobných projektů, rozpracovanost není tolik podrobná, analýzy nejsou detailní.

Každý výstavbový projekt by měl být zpracován z několika hledisek:

- společenský přínos investice,
- vliv stavby na životní prostředí,
- urbanisticko-architektonické řešení,
- řešení vnitřního provozu,
- konstrukčně statické řešení,
- ekonomie budoucího provozu,
- doba užívání díla,
- návratnost vložených prostředků,
- náročnost případné změny stávajícího využití daného typu,
- stavby na jiné využití.

Studie proveditelnosti je rozdělena do tematicky samostatných kapitol, členěných podle problematiky, kterou v souvislosti s investičním záměrem řeší. Skladba studie vychází

z několika metodik pro uspořádání, např. Organizace spojených národů pro průmyslový rozvoj UNIDO (United National Industrial Development Organization) uvádí ve svém manuálu, který vydala v roce 1978 následující osnovu:

1. Souhrnný přehled výsledků studie (Executive summary)
  2. Zdůvodnění projektu a postupu prací (Project background and history)
  3. Závěry marketingové studie (Market and plant capacity)
  4. Materiálové vstupy (Materials and inputs)
  5. Lokalizace a prostředí (Location and site)
  6. Technické řešení a způsob užívání (Project engineering)
  7. Organizační řešení projektu (Plant organisation and operating costs)
  8. Účast lidského činitele (Manpower)
  9. Postup, podmínky, časový plán a rozpočet pro realizaci (Implementation scheduling)
  10. Finanční analýza projektu (Financial and economic analysis)
- [34]

Patrik Sieber v metodické příručce, kterou zpracoval jako nástroj pro vypracování Studie proveditelnosti v rámci SROP (Společný regionální operační program) pro Ministerstvo pro místní rozvoj, uvádí jinak koncipovanou strukturu studie proveditelnosti:

#### **Osnova studie proveditelnosti:**

Titulní stránka

1. Obsah
2. Úvodní informace
3. Stručné vyhodnocení projektu
4. Stručný popis podstaty projektu a jeho etap
5. Analýzy trhu, odhad poptávky, marketingová strategie a marketingový mix
6. Management projektu a řízení lidských zdrojů
7. Technické a technologické řešení projektu
8. Dopad projektu na životní prostředí
9. Zajištění investičního majetku
10. Řízení pracovního kapitálu (oběžný majetek)
11. Finanční plán a analýza projektu
12. Hodnocení efektivity a udržitelnosti projektu
13. Analýza a řízení rizik (citlivostní analýza)
14. Harmonogram projektu
15. Závěrečné shrnující hodnocení projektu

Přílohy

[35]

Je třeba zdůraznit, že důvodem pro provedení studie proveditelnosti je zjistit, zda je záměr životaschopný. Tedy i závěr nedoporučující další pokračování v projektu je přínosem, neboť ušetřil prostředky, které by se po implementaci nevrátily. [27]

Odhad nákladů na vypracování studie proveditelnosti:

- menší průmyslové projekty .....1,0-3,0%
- středně velké běžné průmyslové projekty.....0,3-1,0%
- středně velké průmyslové projekty se složitou technologií....0,5-1,5%
- větší běžné průmyslové projekty.....1,0-0,7%
- větší průmyslové projekty se složitou technologií.....0,2-1,0%

[36]

Na základě obecné osnovy od UNIDO a osnovy od Patrika Siebera s přihlédnutím na minimální požadavky na vypracování studie proveditelnosti byly vybrány nejdůležitější body k vypracování studie proveditelnosti rekonstrukce objektu Tuzex na brněnském výstavišti, která je podrobně zpracována v kapitole 5 této diplomové práce.

V následujících podkapitolách jsou stručně popsány obsahy jednotlivých bodů osnovy studie proveditelnosti.

#### **4.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE K PROJEKTU**

Tato kapitola studie proveditelnosti je úvodní a informuje o základních údajích projektu, představuje účel, ke kterému je studie zpracována. Uvádí se zde také datum a místo zpracování tohoto dokumentu, dále identifikační údaje o zadavateli a zpracovateli studie (název subjektu, sídlo subjektu, statutární zástupce, předmět činnosti subjektu aj.).

#### **4.2 STRUČNÉ VYHODNOCENÍ PROJEKTU**

Zde se jedná o stručný souhrn celé studie proveditelnosti. V této kapitole jsou výstižně a v krátkosti shrnuta klíčová data týkající se projektu, závěry a doporučení vyplývající ze studie. Struktura této části odpovídá členění studie a zahrnuje body 3 –1 2. Rozsah odpovídá přibližně 1 - 2 stran textu. Cílem této kapitoly je seznámení se problematikou řešeného projektu. Ve stručné a shrnující podobě je zde uvedeno zhodnocení finanční efektivity projektu a jeho realizovatelnost z hlediska všech prvků studie proveditelnosti.

#### **4.3 STRUČNÝ POPIS PODSTATY PROJEKTU A JEHO ETAP**

Kapitola vysvětluje základní myšlenku projektu, obsahuje komplexní popis hlavních charakteristik. Je zde formulován investiční záměr, důvod jeho vzniku a realizace a iniciátor celého projektu. Dále jsou zde popsány základní etapy projektu a jejich charakteristiky, historický vývoj projektu, velikost projektu a lokalizace. Tato část studie zodpovídá otázku, jakým způsobem je řešena problematika variantního řešení projektu.

#### **4.4 MARKETINGOVÁ ANALÝZA TRHU**

Marketingová analýza trhu je jednou z klíčových kapitol studie proveditelnosti. Jedním z prvotních kroků je marketingový výzkum, kde jsou identifikováni zákazníci, řešeny

jejich potřeby a určen cílový trh a jeho segmenty. V této kapitole je analyzováno konkurenční prostředí v rámci daného oboru, jejich zaměření, sílu na trhu. Dále se provádí odhad budoucího vývoje poptávky. V rámci marketingové strategie projektu se provádí systematické vyhodnocování informací o trhu, které vznikly z analýzy trhu. Tato strategie určuje prostředky a aktivity potřebné k dosažení cílů projektu. Výsledky analýzy trhu tvoří základ pro další zpracování dalších kapitol studie proveditelnosti. [27]

#### 4.4.1 SWOT analýza

SWOT			
Přednosti	STRENGTHS (Silné stránky)	OPPORTUNITIES (Příležitosti)	
	<b>MOŽNOSTI</b> Podmínky, kterými jsme schopni úspěšnou realizaci cíle podpořit  <i>Co nám to usnadní?</i>	<b>PŘÍLEŽITOSTI</b> co bude zlepšeno, čeho bude realizací cíle dosaženo  <i>Co se tímlepší?</i>	
Nedostatky	WEAKNESSES (Slabé stránky)	THREATS (Hrozby)	
	<b>RIZIKA</b> podmínky, které mohou dosažení cíle zmařit  <i>Co nám to znesnadní?</i>	<b>HROZBY</b> které nás nutí realizovat, nebezpečné možnosti, které by nás čekaly  <i>Co nás k tomu nutí?</i>	
Vnitřní		Vnější	

**Obr. 4.1** Vzor SWOT analýzy [37]

Jedná se o analýzu silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb spojené s projektem. Analýza silných a slabých stránek je zaměřena na interní prostředí firmy, tyto faktory vytvářejí nebo naopak snižují vnitřní hodnotu firmy. Oproti tomu je analýza příležitostí a hrozeb zaměřena na externí prostředí a faktory, které firma nemůže ovlivnit, přesto je lze alespoň identifikovat. Jedná se o faktory působící v okolí podniku, tedy demografické, ekonomické, politické, legislativní a jiné.

#### 4.4.2 Analýza zákazníků a analýza trhu

V této podkapitole jsou identifikováni zákazníci, jejich potřeby, chování a zvyky, definuje se zde cílová skupina konečných uživatelů, její velikost a geografické rozdělení. Analýzu trhu lze provést pro celý trh nebo pro jednotlivé segmenty. Určuje se aktuální velikost trhu, odhaduje se vývoj nabídky a poptávky zboží. Dále je zde provedena analýza konkurence na trhu, jejich chování na trhu, síly a slabosti.

#### 4.4.3 Marketingový koncept

Marketingový koncept se skládá ze dvou částí a to marketingové strategie a marketingového mixu. Pro optimální navržení marketingové strategie je třeba vycházet z marketingového výzkumu trhu, z cílové skupiny zákazníků a stanovených marketingových cílů. Základní složky marketingového mixu tvoří produkt, cena, podpora



prodeje a distribuce. Pro správný návrh marketingového mixu je nutné vycházet ze zvolené marketingové strategie. Charakteristika produktu tvoří základ pro stanovení výrobního programu, kapacity závodu a marketingových nákladů. Cena a cenová politika zahrnuje faktory jako cenová politika konkurence, výrobní a odbytové náklady, marže pro obchodníky, politika slev, způsob dopravy atd. Podporu prodeje je třeba zajistit s novým výrobkem již při vstupu na trh a pro dlouhodobé udržení tohoto výrobku na trhu. Patří zde reklama, public relations, značková politika, osobní prodej atd. V rámci stanovení distribuce produktu je nutné popsat způsob doručení výrobku k zákazníkovi, doby dodání, řízení zásob, skladování, optimalizace přepravy apod.

Výsledkem výše popsaných metod je odhad marketingových nákladů a předpokládaných výnosů projektu.

## **4.5 ORGANIZACE PROJEKTU A ŘÍZENÍ LIDSKÝCH ZDROJŮ**

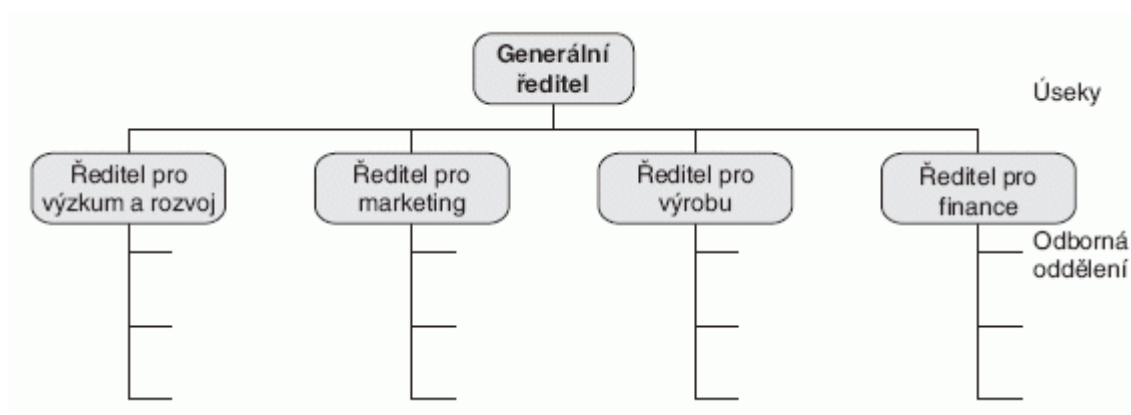
V případě rozsáhlejších projektů je třeba řešit v rámci studie proveditelnosti i organizační (provozního) uspořádání stavby při užívání. Jedná se o výběr realizátora stavby a jeho organizaci, základní údaje o uspořádání a práci managementu realizace projektu, organizační uspořádání při provozování stavby. Část studie o účasti lidského činitele na projektu se týká jak provozování stavby, tak samotné výstavby. Jsou zde určeny předpokládané kvantitativní požadavky (počty pracovníků jednotlivých profesí) a kvalitativní požadavky (dovednosti pracovníků) na lidské zdroje investora, realizátora stavby a uživatele (zaměstnance).

V praxi se objevují tři základní struktury organizačního uspořádání:

- útvarová (funkční) – vhodná pro řízení jednoduchých projektů;
  - projektová – vhodná pro řízení menšího počtu rozsáhlých a dlouhodobých projektů s potřebou mnoha specialistů;
  - maticová – vhodná pro realizaci většího počtu středně velkých a paralelně běžících projektů, které vyžadují společné specializace (lidské zdroje).
- [28]

Organizační struktury dle pyramidového systému mají základní tři úrovně:

- nejvyšší vedení (strategické řízení, koordinace a kontrola);
  - střední vedení (plánování a řízení organizačních funkcí);
  - nižší vedení (plánování a řízení každodenních aktivit).
- [27]



**Obr. 4.2** Příklad Funkční organizační struktury [38]

Projekt organizačního uspořádání má značný vliv na výši režijních nákladů projektu. Součástí této kapitoly studie proveditelnosti je také odhad nákladů na pracovní síly v období přípravy i realizace projektu. Je třeba si náklady rozdělit na dvě složky variabilní (přímé mzdy) a fixní (režijní mzdy), určit počet pracovních dnů v roce (200 - 250), odhadnout náklady na zdravotní a sociální pojištění, školení, odměny apod.

## 4.6 TECHNICKÉ A TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ PROJEKTU

### 4.6.1 Technologické řešení

Technické řešení projektu by mělo obsahovat základní údaje o použité technologii pro realizaci projektu a popis možných variant řešení, především jaké jsou výhody a nevýhody jednotlivých variant. Výběr vhodné technologie by měl být ovlivněn zejména faktory:

- vliv na životní prostředí
- novost technologie
- celkové náklady na zajištění technologie
- výrobní náklady
- pracovní síly a jejich dostupnost

### 4.6.2 Stavební řešení

Stavební řešení by mělo obsahovat základní údaje o stavebních objektech, jejich požadavcích a nutných stavebních pracích. Dále by zde měla být zohledněna dostupnost a kvalita stavebních materiálů, pracovních sil a popsány místní stavební podmínky.

Součástí této kapitoly je zpracovaný přehled investičních nákladů. Odhady nákladů na výstavbu budov a stavebně-inženýrské práce je možné založit na předpokládaných jednicových nákladech na  $1\text{m}^2$  zastavěné plochy nebo  $1\text{m}^3$  obestavěného prostoru. [31]

Mimo náklady na výstavbu je nutné započítat také náklady provozní (opravy a údržba)

## **4.7 POSOUZENÍ PROJEKTU Z HLEDISKA VLIVU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A VEŘEJNÉ ZDRAVÍ**

V této části studie proveditelnosti jsou popsány a posouzeny pozitivní i negativní vlivy na životní prostředí, které plynou z realizace projektu v jeho jednotlivých etapách. Dopad projektu na životní prostředí ovlivňuje jeho hodnocení zejména v jeho celkovém socioekonomickém dopadu. Toto posuzování se dle zák. č. 100/2001 Sb. o posuzování vlivu na životní prostředí.

Posuzování životního prostředí EA (Environmental Assessment) spojuje životní prostředí a rozvoj společnosti. Tento způsob posuzování se používá jako včasná výstraha v etapě plánování s tím cílem, aby bylo učiněno co nejvíce ve prospěch trvale udržitelného rozvoje. [39]

Posuzování vlivů na životní prostředí se v současné době provádí procesem EIA a SEA.

### **EIA (Environmental Impact Assessment)**

EIA je proces posuzování vlivů záměrů na životní prostředí, kdy se záměrem rozumí stavby, činnosti a technologie. Principem tohoto posuzování je zhodnocení všech předpokládaných přímých a nepřímých důsledků daného záměru.

Přehled pracovních kroků:

1. Strategická a orientační rozvaha
2. Plánování - podnět pro EIA
3. Screening – sběr informací a první slyšení
4. Scoping - identifikace důsledků záměru na prostředí
5. Zpracování dokumentace o hodnocení vlivu stavby – předběžný návrh
6. Zpracování dokumentace o hodnocení vlivu stavby – konečné znění
7. Zpracování posudku na dokumentaci o hodnocení vlivu stavby
8. Přezkoumání a vydání stanoviska
9. Provádění stavby
10. Provoz stavby
11. Ukončení životnosti stavby

[39]

### **SEA (Strategic Environmental Assessment)**

SEA je proces posuzování vlivů koncepcí a územně plánovacích dokumentací za životní prostředí, kdy se koncepcí rozumí strategie, politiky, plány nebo programy zpracované nebo zadané orgánem veřejné správy.

## **4.8 HARMONOGRAM PROJEKTU**

Harmonogram projektu odpovídá přehlednému časovému plánu jednotlivých fází projektu. Je vypracován prováděcí plán a harmonogram prací, kde je definován začátek, délka trvání a konec činností. Z tohoto plánu je patrná návaznost jednotlivých prací, jejich překrývání apod. Popis a sestavení činností se provádí nejlépe formou grafického znázornění.

## 4.9 FINANČNÍ ANALÝZA PROJEKTU

Finanční analýza projektu obvykle obsahuje analýzu struktury kapitálu, finanční ukazatele, ukazatele efektivnosti, dobu návratnosti apod. K těmto analýzám je zapotřebí znát vstupní data jako délka trvání životnosti projektu, informace o produktech a tržbách, investičních a provozních nákladech, zdroje financování a další potřebné údaje.

Výsledné přehledy, které by neměly v této části studie proveditelnosti chybět, jsou:

- celkový přehled základních parametrů projektu
  - celkové investiční náklady
  - celkové výrobní náklady
  - údaje o produkci a tržbách
  - údaje ke zdrojům financování
  - cash flow pro finanční plánování
  - čisté cash flow
  - výsledovka (výkaz zisků a ztrát)
  - rozvahu (bilanci aktiv a pasiv)
- [34]

### 4.9.1 Přehled nákladů a výnosů z projektu a jejich kalkulace

#### Náklady výstavbového projektu

Již v předinvestiční fázi projektu je nutné stanovit náklady na pořízení stavby, tedy investiční, a také celkové náklady životního cyklu stavby.

Mezi náklady výstavbového projektu patří:

##### a) investiční náklady projektu

- náklady na zajištění hmotného investičního majetku - celkové náklady pořízení stavby (náklady na pořízení stavebních pozemků, náklady na projektové práce, náklady na stavební a technologickou část, náklady související s dodávkou a umístěním stavby, náklady na vybavení a zařízení stavby a související finanční náklady);
- náklady na zajištění nehmotného investičního majetku (náklady spojené se založením firmy, náklady na nákup software, získání patentů apod.);
- náklady pracovního kapitálu – oběžná aktiva (zásoby, pohledávky, krátkodobý finanční majetek).

##### b) provozní náklady projektu

- náklady na užívání stavby – běžné provozní náklady (servisní poplatky, pojištění, ostraha a bezpečnost, úklid, likvidace odpadu, voda a odpadní voda, energie, údržba zeleně, administrativní poplatky);
- mzdové náklady;
- náklady na údržbu a opravy – plánované opravy a pravidelná údržba;
- finanční náklady – např. úroky z investičního úvěru;
- odpisy.

c) náklady na likvidaci stavby

- náklady na demolici budovy a uvedení do původního stavu, recyklace odpadů apod.

### Výnosy výstavbového projektu

Výnosy vznikají z provozu budovy, jedná se o plánované příjmy, které by měla investice přinést.

Mezi výnosy výstavbového projektu patří:

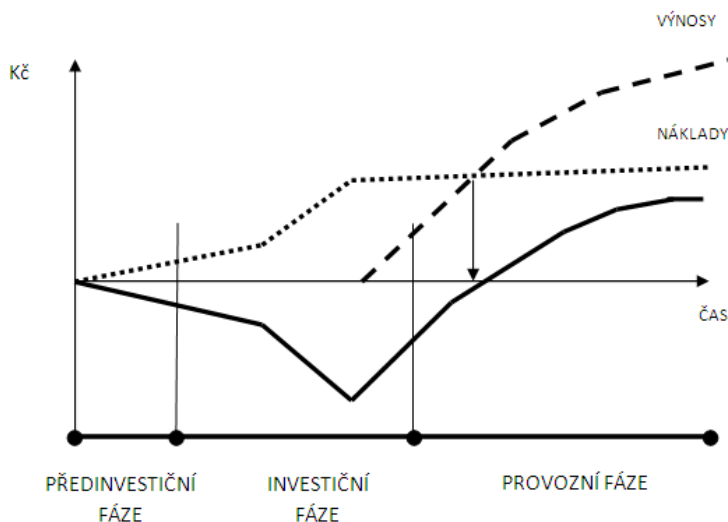
a) provozní výnosy projektu:

- výnosy z pronájmu prostor
- výnosy z tržeb
- přírůstky zásob vlastní výroby
- výnosy z užívání stavby za úplatu
- finanční výnosy (např. úroky z vkladů)

b) výnosy z likvidace projektu:

- výnosy z prodeje budovy (cena je stanovena dle situace na trhu s nemovitostmi)

Dle nákladů stavby je možné již v předinvestiční části projektu stanovit minimální nutný výnos. Průběh nákladů a výnosů projektu je znázorněn na obr. 4.3.



Obr. 4.3 Náklady a výnosy výstavbového projektu [31]

### 4.9.2 Financování projektu

V této kapitole je zvolen způsob financování investičního projektu, je nutné zvolit zdroj financování, který může být interní nebo externí.

a) interní zdroje:

- nerozdělený zisk;
- odpisy;
- dlouhodobé rezervy.

b) externí zdroje:

- bankovní úvěry;
- kmenové akcie;
- prioritní akcie;
- podnikové obligace;
- finanční leasing.

## 4.10 EKONOMICKÁ ANALÝZA PROJEKTU

Ekonomická analýza projektu je jednou ze závěrečných fází studie proveditelnosti, kde se prokazuje ekonomická efektivnost projektu a určuje, zda je pro firmu přínosný. Základními metodami pro stanovení ekonomické efektivnosti investic jsou výpočty ekonomických ukazatelů. Nejčastěji se využívají tyto:

- *Čistá současná hodnota* (Net Present Value, NPV) – umožňuje hodnocení projektů v delším časovém období, výpočet je založen na matematické metodě diskontování, je vhodné zvolit projekt s kladnou NPV.
- *Index rentability* (IR) – znázorňuje poměr potřebné současné hodnoty a stávající hodnoty investičních nákladů, je vhodné zvolit projekt s vyšším IR.
- *Vnitřní výnosové procento* (Internal Rate of Return, IRR) – představuje procentuální výnosnost projektu za celé hodnocené období, znázorňuje takovou výši diskontní sazby, při níž bude čistá současná hodnota (NPV) toků plynoucích z investice rovna nule, je vhodné zvolit projekt s vyšším IRR.
- *Prostá doba návratnosti* (Payback, PB) – určuje počet let, za které projekt vytvoří kladné peněžní toky ve výši investice, nebere však v úvahu peněžní toky, které vznikají po této době návratnosti.
- *Diskontovaná doba návratnosti* (Pay off, PO) - určuje počet let, za které projekt vytvoří kladné diskontované peněžní toky ve výši investice.

Hodnocení ekonomické efektivnosti investic vychází z údajů finanční analýzy, zejména z předpokládaných peněžních toků projektu.

## **4.11 ANALÝZA RIZIK A UDRŽITELNOST PROJEKTU**

### **4.11.1 Analýza rizik**

Rizika jsou spojena s každým výstavbovým projektem, s jejich existencí je spojena jak naděje na dobré výsledky, tak hrozba, že tomu bude naopak. K úspěšnému řízení projektu je třeba identifikovat základní rizikové faktory, které jsou příčinou či zdrojem rizika. Dle Prostějovské je pojem riziko vysvětlen jako kombinace četnosti nebo pravděpodobnosti výskytu specifikované nebezpečné události a jejich následků. [31]

Proces, jehož základním cílem je zvýšení pravděpodobnosti úspěšnosti projektu a minimalizace nebezpečí neúspěchu, se nazývá management rizika.

Základní kroky tohoto procesu jsou:

- identifikace rizikových faktorů;
- stanovení významnosti těchto rizik;
- stanovení velikosti rizika projektu;
- hodnocení rizika projektu a rozhodování o riziku;
- plánování protirizikových opatření;
- realizace protirizikových opatření;
- postaudity projektu.

[29]

Významným nástrojem k identifikaci rizikových faktorů je citlivostní analýza, v níž se zkoumá intenzita negativního vlivu, který má tato změna na výsledky projektu. Analýza citlivosti je postup, který zkoumá rizikové předpoklady projektu a vliv jejich změn na určitý výsledný ekonomický ukazatel.

Výsledkem této části studie proveditelnosti by mělo být zhodnocení, jak velké je celkové riziko projektu a zda je vzhledem k němu projekt pro investora stále přijatelný. Součástí by také mělo být navržení opatření pro možné snížení rizikovosti.

### **4.11.2 Udržitelnost projektu**

Udržitelnost je doba, po kterou musí investor udržet výstupy projektu. Může se vztahovat k finanční, ale i k provozní části. Životaschopnost, neboli udržitelnost projektu, je schopnost dodržet podmínky a kritéria, za kterých investor do projektu vstupuje. Při rozhodování o dlouhodobé udržitelnosti projektu je nutné, aby investor zvážil všechna možná rizika, která mohou projekt ohrozit.

## **4.12 ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ PROJEKTU**

Závěrečná část studie proveditelnosti projektu zahrnuje výsledné posouzení projektu ze všech uvažovaných hledisek a také vyjádření k realizovatelnosti a finanční rentabilitě projektu. Jestliže investiční záměr projektu obsahuje více variant realizace, je třeba se vyjádřit k jednotlivým variantám zvlášť. V závěru studie by nemělo chybět jednoznačné vyjádření, zda je projekt realizovatelný či nikoli, případně uvést základní podmínky, pro které toto tvrzení platí.

## **5 STUDIE PROVEDITELNOSTI REKONSTRUKCE STAVEBNÍHO OBJEKTU**

Studie proveditelnosti slouží k posouzení realizovatelnosti projektu rekonstrukce stavebního objektu a k zhodnocení ekonomické efektivnosti vynaložených peněžních prostředků do této přestavby. Dochází tedy k ověření smysluplnosti realizace celého projektu a může také sloužit jako základní nástroj pro projektové řízení projektu.

### **5.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE O PROJEKTU**

#### **Identifikační údaje předkladatele projektu, kontaktní osoby**

Název stavby :	Využití budovy TUZEX, Baueroval10, pro potřeby Centra udržitelné výstavby
Investor:	Národní stavební centrum s.r.o., Baueroval 10, 603 00 Brno
Projektant:	Arch. Design s.r.o., Sochorova 23, 616 00 Brno
Charakter stavby:	Rekonstrukce a nástavba
Účel stavby:	Víceúčelový objekt
Místo stavby:	Baueroval 10, 603 00 Brno
Datum zpracování:	Březen 2011

#### **Identifikační údaje o zadavateli:**

Národní stavební centrum, s.r.o.  
Baueroval 10, 603 00 Brno  
IČO: 46965106  
DIČ: CZ46965106

#### **Identifikační údaje o zpracovateli:**

Bc. Zuzana Svobodová  
Výšovice 115, 798 09  
Tel.: 728 682 600, e-mail: xsvobod.zuzka@seznam.cz

#### **Podrobný popis investičního záměru**

Dne 13.4.2010 bylo podepsáno memorandum o spolupráci na zřízení informačního centra pro otázky trvale udržitelného rozvoje v oblasti stavebnictví, úspor energií, při výstavbě a užívání staveb a aplikace soudobých výrobků a technologií. tzv. „Centra udržitelné výstavby“ (dále jen CUV). Jeho smluvními partnery jsou Svaz podnikatelů ve stavebnictví, Jihomoravský kraj, Vysoké učení technické v Brně, Státní fond životního prostředí, Veletrhy Brno a Národní stavební centrum.

Stavební objekt, v němž má být CUV vytvořeno, slouží v současné době Národnímu stavebnímu centru v Brně pro jeho podnikatelské aktivity, v němž má vzorkovnu stavebních materiálů. Tato budova je v majetku firmy Veletrhy Brno, a.s., je postavena na ulici Baueroval v Katastrálním území Pisárky. Z hlediska energetického budova nesplňuje



ani základní požadované hodnoty dle energetického průkazu budovy, což definuje její energetickou náročnost na vytápění, ale také spotřebu energie na ohřev vody, na větrání, chlazení, osvětlení atd. Provoz této budovy je velmi neefektivní a finančně dlouhodobě neudržitelný. Tyto skutečnosti vedou k rozhodnutí budovu zmodernizovat.

## **5.2 STRUČNÉ VYHODNOCENÍ PROJEKTU**

### *3. Stručný popis podstaty projektu a jeho etap*

Podstatou projektu je vytvoření environmentálního vzdělávacího střediska rekonstrukcí stávající budovy bývalého Tuzexu v Brně. Jedná se o vzorovou rekonstrukci účelové budovy z 80. let na moderní pasivní stavbu. Projekt se člení do čtyř etap, předinvestiční, investiční, provozní a likvidační.

### *4. Marketingová analýza trhu*

Objekt je umístěn v atraktivní lokalitě přímo v areálu brněnského výstaviště. Ze SWOT analýzy vyplývá, že mezi nejsilnější stránky projektu patří dlouholetá tradice firmy a mezinárodní vztahy. Mezi hlavní příležitosti, které by se realizovatelností projektu získaly, patří zkušenosti s rekonstrukcí tohoto typu, zvýšení povědomí lidí o energeticky úsporném stavění a také v provozu budovy snížení vypouštění škodlivých emisí CO<sup>2</sup> do ovzduší. Cílovými zákazníky projektu jsou lidé, kteří mají zájem o vzdělávání ve stavebnictví. Z analýzy konkurence a nabídky je patrné, že by měl projekt významné postavení na českém trhu. Produkty, které bude projekt nabízet, jsou pronájmy výstavní plochy, kancelářských a konferenčních prostor, organizace seminářů, konferencí, exkurzí, prodej literatury a poradenské služby.

### *5. Management projektu a řízení lidských zdrojů*

V každé fázi projektu je plánována jiná forma řízení lidských zdrojů. V první fázi je důležité sestavit realizační tým projektu, který vybírá zpracovatele studií a také projektanta stavební dokumentace. Tento tým také vybírá dodavatele stavby v investiční fázi. Během provozování rekonstruované budovy jsou vybráni zaměstnanci, kteří budou zajišťovat plánované služby v oblastech vzdělávání, poradenských služeb a pronájmů a také bezproblémový chod firmy.

### *6. Technické a technologické řešení projektu*

Po technické stránce je v projektu plánována celková revitalizace stávající budovy, výměna oken a dveří, provedení zateplení objektu, dále rekonstrukce vnitřních technických zařízení. Z původní konstrukce je plánováno ponechat základy, svislou nosnou železobetonovou konstrukci a vodorovné nosné konstrukce. Je počítáno s bouracími pracemi obvodového pláště, vyzdívek a příček, dále bourání podlah, střešní krytiny, rozvodů technických zařízení budov. Největšími stavebními zásahy při rekonstrukci objektu by měly být nástavba 3. patra nad půdorysem hlavní budovy a nástavba eliptického víceúčelového sálu nad stávajícím zásobovacím dvorem.

## *7. Posouzení projektu z hlediska vlivu na životní prostředí a veřejné zdraví*

Projekt nebude mít dlouhodobě významný negativní vliv na přeměnu životního prostředí na tomto území. Rekonstrukce z hlediska svého charakteru nevyžaduje posuzování vlivu na životní prostředí dle zák. č. 100/2001 Sb. o posuzování vlivu na životní prostředí. Přesto jsou však popsány vlivy na ovzduší a klima, vlivy na vodu a hluk.

## *8. Harmonogram projektu*

Životní cyklus rekonstrukce objektu se člení do čtyř fází a celková doba životnosti projektu se předpokládá na 29 let. Předinvestiční fáze začíná v roce 2011 a je plánována na 3 roky, následuje dvouletá investiční fáze, ve které probíhá samotná rekonstrukce stavby a dále fáze provozní, která je plánována na 23 let. Ukončení projektu je v plánu v posledním roce 2039.

## *9. Finanční analýza projektu*

Zajištění financování projektu je pomocí bankovního úvěru. Ve výkazu zisku a ztráty jsou vyčísleny plánované tržby, provozní náklady, finanční náklady a výsledný hospodářský výsledek v jednotlivých letech projektu. Lze z něj usoudit, že finanční náklady velmi zatěžují výsledný hospodářský výsledek. Výkaz cash flow vypovídá o záporných hodnotách u čistých peněžních tocích projektu.

## *10. Ekonomická analýza projektu*

Na základě účetních výkazů z předchozí kapitoly byla provedena ekonomická analýza. Z této analýzy vyplývá, že při investičních nákladech ve výši 324 000 000 Kč je projekt ekonomicky neefektivní. Byl zde vyhotoven výpočet čisté současné hodnoty, která při diskontním faktoru 10% nabývá záporné hodnoty.

## *11. Analýza rizik a udržitelnost projektu*

Prvním krokem bylo sestavení seznamu rizikových faktorů, které mohou ohrozit funkčnost projektu, jejich popis, stanovení jejich pravděpodobnosti výskytu a významnosti. Provedená riziková analýza poukazuje na nutnost se podrobněji zabývat rizikem překročení stavebních nákladů a rizikem nedodržení závazků vůči bance.

## *12. Závěrečné shrnutí*

Dle této studie proveditelnosti bych vyhodnotila projekt za těchto podmínek jako nerealizovatelný. Hlavním důvodem je ekonomická neefektivnost projektu. Investorovi bych doporučila snížit investiční náklady na rekonstrukci objektu tím, že by se neprováděla rekonstrukce v takovém rozsahu, jak uvádí architektonická studie. Například přístavba budovy s víceúčelovým přednáškovým sálem představuje zbytečně vynaložené investiční náklady. Přestavba do pasivního standardu by byla vhodná především díky nevyhovujícímu současnému stavu budovy a také z důvodu úspory nákladů na spotřebu energie, která může činit až 90% dosavadních nákladů.

## **5.3 STRUČNÝ POPIS PODSTATY PROJEKTU A JEHO ETAP**

Podstatou projektu „Využití budovy TUZEX“, (dále jen TUZEX) je vytvoření environmentálního vzdělávacího střediska v Brně. Modernizace stávajícího objektu dává možnost praktické demonstrace využití moderních stavebních technologií, metod a materiálů formu ukázky rekonstrukce účelové budovy z 80. let na moderní pasivní stavbu.

Projekt CUV má ambice stát se jedinečným projektem v měřítku České republiky i ve středoevropském měřítku. Posláním a cílem CUV má být zvýšení povědomí uživatelů staveb a investorů (soukromých i veřejných) o problematice trvale udržitelného rozvoje ve stavebnictví. Dále pak zvýšit podíl ekologických a energeticky méně náročných materiálů, technologií a výrobků používaných jak při rekonstrukcích staveb, tak v nové výstavbě. Mezi jeho další cíle patří podpoření snižování energetické náročnosti stavebního díla v celém jeho životním cyklu (plánování, výstavba, provoz, likvidace) a také zajištění transferu aktuálních poznatků a informací k cílovým skupinám z řad odborné i laické veřejnosti.

Nezanedbatelnou součástí je uvažovaná návaznost na veletržní projekty v areálu brněnského Výstaviště, a to nejen na veletrhy stavební, nýbrž i Ekologické veletrhy, komplex Mezinárodního strojírenského veletrhu, veletrh Wood tec a některé další. Uvažuje se o možnosti praktického využití centra pro potřeby některých výzkumných úkolů Fakulty stavební Vysokého učení technického v Brně, jichž by se dalo využít zejména při revitalizaci budovy, v níž je dnes umístěna Vzorkovna stavebních materiálů Stavebního centra EDEN 3000. Zájem o spolupráci projeví i další stavební fakulty – ostravská i pražská. Část aktivit centra by se měla v širší míře než dosud věnovat stavebním realizačním firmám, zejména členům SPS.

### **5.3.1 Předinvestiční fáze**

V této přípravné fázi projektu bylo podepsáno memorandum o spolupráci na zřízení „Centra udržitelné výstavby“. Jelikož zadavatel studie proveditelnosti není vlastníkem objektu, byl vytvořen znalecký posudek o obvyklé ceně stavby, jehož úkolem bylo provést ocenění nemovitosti pro účely jednání o koupi. Zároveň byl vytvořen komentář k nákladům na základní rekonstrukci objektu. Dalším dokumentem v této fázi je architektonická studie rekonstrukce objektu, kterou vytvořila architektonická kancelář Arch Design, a.s. V rámci předinvestiční fáze je také zpracována studie proveditelnosti.

### **5.3.2 Investiční fáze**

Hlavní náplní investiční fáze je vypracování podrobné projektové dokumentace rekonstrukce objektu. Je plánováno vytvoření rozpočtu projektu, finančního a časového plánu výstavby a smluvní zajištění dodavatele stavby. V této fázi bude probíhat celá realizace rekonstrukce objektu. Dále je budova vybavena základním vybavením, které bude sloužit pro chod firmy. Ukončení této etapy projektu je plánováno předáním hotové stavby uživateli budovy, tedy firmě Národní stavební centrum.

### **5.3.3 Provozní fáze**

Provozní fáze je zahájena podnikatelskou činností Národního stavebního centra v rámci projektu „Centra udržitelné výstavby“. Mezi tyto činnosti patří výstavní činnost, prodej odborné literatury, pronájem kancelářských a kongresových prostor, služby v oblasti vzdělávání, odborného poradenství a odborných seminářů a organizace různých kulturně vzdělávacích akcí. Provozní fáze v této studii proveditelnosti je plánována na 30 let.

### **5.3.4 Likvidační fáze**

Poslední fáze projektu značí ukončení činnosti na projektu „Centra udržitelné výstavby“ a zahájení projektu nového, může také značit prodej nemovitosti.

## **5.4 MARKETINGOVÁ ANALÝZA TRHU**

### **5.4.1 Analýza lokality**

Objekt k rekonstrukci se nachází ve městě Brně, které má 400 000 obyvatel. Jeho plocha dosahuje 230,22 km<sup>2</sup> a je tak druhé největší město v České republice. Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí 190 – 479 m a je to krajské město Jihomoravského kraje. V Brně sídlí Ústavní a Nejvyšší soud a také kancelář Veřejného ochránce práv. Toto město je univerzitní, na jeho území je umístěno 6 veřejných vysokých škol s 27 fakultami, jež navštěvuje 80 000 studentů.

Přesněji se objekt nachází v katastrálním území Pisárky v jihozápadní části areálu brněnského výstaviště. V příloze 2 této diplomové práce jsou uvedeny mapy se znázorněním přesné polohy rekonstruované budovy. Poloha objektu je umístěna nedaleko výpady D1 směrem na Prahu, Bratislavu a Olomouc. Nejdůležitější dopravní stavbou je víceúrovňová křižovatka u 10. Brány a Pisárecký tunel. Přímo před budovou se nachází velké parkoviště s více než 200 parkovacími místy. Celý areál je výborně dostupný všemi směry linkami MHD, tramvaje, trolejbusu i autobusu. Zastávky MHD jsou umístěny ve vzdálenosti do 400 m, tedy do 5 min pěší chůze.

V rámci marketingové analýzy byly provedeny dvě analýzy, a to SWOT analýza a analýza trhu, které budou sloužit jako podklady pro další rozhodování o proveditelnosti projektu. Dále byl proveden návrh marketingového konceptu jednotlivých produktů, které by se měly v rámci projektu nabízet.

### **5.4.2 SWOT analýza**

Z analýzy vnějšího a vnitřního prostředí firmy vyplývá, že mezi nejsilnější stránky společnosti patří dlouholetá tradice v organizaci odborných vzdělávacích akcí a poradenství, na kterou může v připravovaném projektu navázat. Díky unikátní možnosti zrekonstruovat stávající energeticky nevyhovující objekt na úspornou variantu se zvýší povědomí obyvatel o možnostech úsporných opatření v bydlení a společnosti i ostatní vzdělávací instituce získají neocenitelné zkušenosti.

Vzhledem k tomu, že momentální situace ve světě je z hlediska provozování stávajících budov trvale neudržitelná, zejména v důsledku vypouštění vysokého procenta škodlivých emisí CO<sup>2</sup> do ovzduší, přispěje tento projekt alespoň k částečné nápravě tohoto problému.

V rámci environmentálního poradenství se budoucím stavebníkům dostanou tyto důležité informace a obecně lze předpokládat zlepšení v této oblasti.

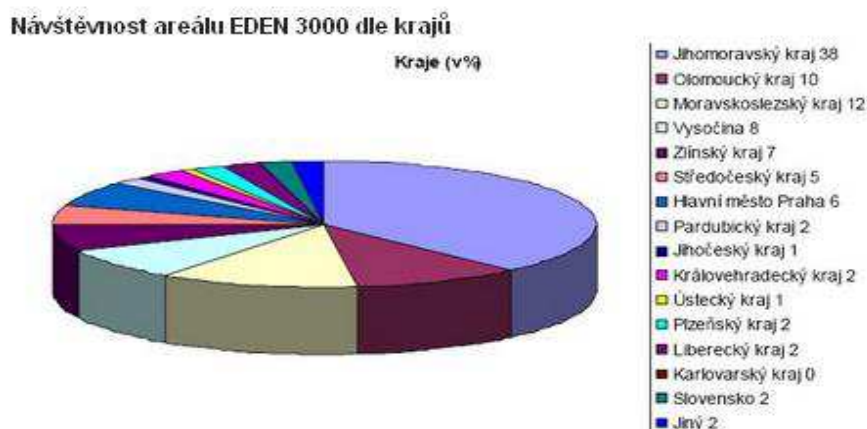
Mezi nedostatky projektu patří riziko nedostatečných zkušeností stavební firmy, která bude provádět rekonstrukci, nezískání finančního úvěru na investici, nezájem zákazníků o nabízené služby či produkty nebo nedodržení harmonogramu realizace projektu. Všechny tyto rizika a hrozby budou zpracovány v rizikové analýze, viz kapitola č. 5.11.

**Tab. 5.1 SWOT analýza projektu**

SWOT ANALÝZA				
	STRENGTHS (Silné stránky)		OPPORTUNITIES (Příležitosti)	
	Přednosti			
	dlouholeté zkušenosti s danou podnikatelskou činností		zvýšení povědomí lidí o energeticky úsporném stavitelství	
	dobré jméno společnosti		snížení emisí CO <sup>2</sup> , který vyprodukuje budovy	
	výhodná lokalita objektu, dobrá infrastruktura a dostupnost		získání zkušeností s rekonstrukcemi objektů do energeticky úsporného objektu a jejich předávání	
	součást UICB - mezinárodních stavebních center		vybudování turistické atrakce ve městě	
			vzdělávací budova se vzorky použitých materiálů	
			mezinárodní spolupráce ve vzdělávání	
	WEAKNESSES (Slabé stránky)		THREATS (Hrozby)	
	Nedostatky			
	nutný bankovní úvěr k financování investice		neschopnost dodržení závazků vůči bance	
	nedostatečné zkušenosti stavební firmy s rekonstrukcemi tohoto typu		překročení stavebních nákladů, nedostatečné finanční řízení během realizace	
		nedodržení harmonogramu realizace		
		nedostatečný zájem zákazníků		
		ekonomická krize, inflační riziko		
Vnitřní		Vnější		

### 5.4.3 Analýza zákazníků a poptávky

Cílovým zákazníkem pro projekt Centra udržitelné výstavby je zájemce o stavbu ať už z řad laické veřejnosti či odborný pracovník ve stavebnictví. Jedná se o návštěvníky vzorových domů, zájemce o prohlídku exponátů ve vzorkovně stavebních materiálů, účastníky odborných seminářů, zákazníky prodejny stavební literatury apod. Národní stavební centrum každoročně monitoruje velikost a složení této cílové skupiny v rámci svého statistického hodnocení pomocí dotazníků. V grafu 5.1 je znázorněno procentuální zastoupení zájemců o výstavbu, kteří navštívili v roce 2009 areál EDEN 3000. Z grafu vyplývá, že více než jedna třetina zákazníků pochází z Jihomoravského kraje.



**Graf 5.1** Návštěvnost areálu EDEN 3000 dle krajů [40]

Věková struktura zákazníků je rozličná, jedná se jak o mladé bezdětné páry, které hledají inspiraci či informace o svém budoucím bydlení, tak rodiny s dětmi všech věkových kategorií, popřípadě starší zájemce o rekonstrukci domnu či bytu. Mezi účastníky o semináře a odbornou literaturu se najdou studenti technických směrů, mladí projektanti, architekti, obchodní zástupci nebo již zkušení stavbyvedoucí, ředitelé stavebních firem a ostatní odborní pracovníci ve stavebnictví.

Firma si nechává zpracovávat roční audity společností BDO Audit, s.r.o., kdy dle posledního vyhodnocení v roce 2010 navštívilo Stavební centrum 109 369 zájemců. Pro projekt centra udržitelné výstavby se odhaduje zvýšení návštěvnosti minimálně o 15% z důvodu vyšší atraktivity zrekonstruované budovy a zlepšení poskytovaných služeb. Bližší informace o službách a produktech projektu jsou uvedeny v marketingovém mixu, který je součástí této kapitoly.

#### 5.4.4 Analýza konkurence a nabídky

Pro tuto studii proveditelnosti byla zpracována analýza konkurence na trhu. Bylo vybráno 20 největších firem podnikajících na území České republiky ve stejném oboru, tedy ve vzdělávání a odborném poradenství ve stavebnictví, jak znázorňuje tabulka 5.2. V rámci analýzy bylo zohledněno místo působení konkurenční firmy, její velikost, respektive počet zaměstnanců, dále zaměření odborného poradenství, zda společnost organizuje vzdělávací semináře či konference, distribuuje vlastní nebo cizí publikace, vlastní vzorkovnu exponátů stavebních firem, zda pořádá odborné exkurze na stavby, zpracovává vědecké posudky či analýzy, zda má zkušenosti s řízením projektů v rámci EU nebo v rámci dalšího výzkumu a vývoje. Všechny tyto aspekty byly porovnány s nabízenými službami Centra udržitelné výstavby.

Tab. 5.2 Analýza konkurence a jejich nabídky

	Konkurenční firma	Město	Počet zam.	Poradenství			Semináře a konference	Literatura a publikace	Exponáty	Exkurze	Studie a posudky	EU projekty	Výzkum a vývoj
				Stavebnictví	Ekologie	Energetika							
1	AMEC, s.r.o.	Brno	15	ANO	ANO	ANO	NE	ANO	NE	NE	ANO	NE	NE
2	AZ Promo s.r.o.	Praha	3	ANO	NE	ANO	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	NE
3	Centrum pasivního domu	Praha, Brno	5	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	ANO	NE	ANO	ANO
4	Centrum stavebního inženýrství	Praha, Zlín	15	ANO	ANO	ANO	NE	NE	NE	NE	ANO	ANO	ANO
5	Český svaz stavebních inženýrů	Praha, Brno, Ostrava,	11	ANO	NE	ANO	NE	ANO	NE	ANO	NE	NE	NE
6	ECO trend, s.r.o.	Praha, Brno	10	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	NE	NE	ANO	NE	ANO
7	Ecological Consulting a.s.	Olomouc	31	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	NE	NE	ANO	NE	ANO
8	EkoCentrum Brno	Brno	6	NE	ANO	NE	ANO	ANO	NE	NE	NE	NE	NE
9	Ekologický institut Veronica	Brno, Hostětín	14	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	ANO	ANO	ANO	ANO
10	Ekoporadna občanského sdružení Barvínek	Drnovice	1	ANO	ANO	NE	ANO	ANO	NE	NE	NE	NE	NE
11	Ekoporadna Renata	Jevíčko	11	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	NE
12	Energetická Agentura Výsočny	Jihlava	6	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	ANO	ANO	ANO	ANO
13	EHVIROS, s. r. o.	Praha	7	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	NE	NE	ANO	ANO	ANO
14	Informační centrum ČKAIT	Praha, Hradec Králové	13	ANO	NE	NE	NE	ANO	NE	NE	NE	NE	ANO
15	Nadace ABF	Praha	12	ANO	NE	ANO	NE	ANO	NE	ANO	NE	ANO	NE
16	PSM CZ, s.r.o.	Praha, Brno	8	ANO	NE	NE	NE	ANO	NE	NE	NE	NE	NE
17	Sekurkon s.r.o.	Praha, Brno	5	ANO	NE	ANO	NE	ANO	NE	NE	NE	NE	NE
18	SEVEN, o.p.s.	Praha, České Budějovice	18	ANO	ANO	ANO	NE	ANO	NE	NE	ANO	ANO	NE
19	STAVOPROJEKT, a.s.	Brno	2	ANO	NE	ANO	NE	ANO	NE	NE	ANO	NE	NE
20	STUDIO AMS, spol. s r.o.	Praha	8	ANO	NE	NE	NE	ANO	NE	NE	NE	NE	NE
Centrum udržitelné výstavby				ANO	ANO	ANO	NE	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO

Z analýzy vyplývá, že plánovaný projekt má v Brně 9 konkurenčních firem, ne všechny však podnikají pouze v tomto městě, většina z nich má zastoupení také v Praze či jiných místech. Svoji velikostí se řadí mezi jednu z největších firem. V rámci poradenství preferuje oblast stavebnictví, ekologie a energetiky tak jako většina analyzovaných podniků. Přibližně polovina z vybraných firem nabízí ve svých službách jak organizaci odborných seminářů či konferencí, tak prodej literatury nebo distribuci vlastně vytvořených publikací a brožur. Většina z těchto produktů je zajišťována v rámci některého z dotačních programů na vzdělávání, které firma získala. Internetové knihkupectví se širším výběrem nakladatelů mají pouze dvě firmy, a to Stavoprojekta, a.s. a Centrum pasivního domu. Žádný z konkurenčních podniků neprovozuje celoroční vzorkovnu stavebních materiálů, na českém trhu je tato expozice unikátní a můžou jí konkurovat pouze odborně zaměřené krátkodobější veletrhy či výstavy. V projektu je plánováno pořádání odborných exkurzí na stavby s tematikou trvale udržitelné výstavby. Pouhých 25% konkurenčních firem se tímto typem služeb zabývá a většina z nich nepravidelně a jen ve výjimečných případech. Národní stavební centrum má již zkušenosti s řízením evropských projektů a v rámci projektu bude v této činnosti pokračovat. Stejně tak má podobnou zkušenost zhruba jedna třetina firem. Závěrem lze říci, že analyzovaný projekt si mezi konkurenty na trhu vede velmi dobře.

#### 5.4.5 Marketingový koncept

##### a) Marketingová strategie:

###### Strategické cíle:

- *krátkodobé – do 31.12.2012*  
Mezi krátkodobé strategické cíle projektu rekonstrukce objektu řadíme přípravnou fázi, tedy zpracování architektonické studie a studie proveditelnosti, oslovení majitele nemovitosti s návrhem o jeho koupi a vytvoření znaleckého posudku o obvyklé ceně stavby a přípravy na vyřízení potřebné projektové dokumentace a smluv.
- *střednědobé – od roku 2013 do roku 2015*  
Střednědobé strategické cíle společnosti jsou dány úspěšným naplněním krátkodobých cílů v předcházejícím období. K těmto strategickým cílům patří vypracování projektové dokumentace, výběr dodavatele rekonstrukce a samotná realizace stavebního díla. V rámci tohoto cíle je vytvoření unikátního zrekonstruování stávající stavby na budovu energeticky velmi úspornou a získání cenných zkušeností, které jsou na stavebním trhu velmi ojedinělé. V tomto strategickém období probíhá investiční fáze projektu.
- *dlouhodobé – od roku 2015 do roku 2035*  
Základním dlouhodobým cílem je stabilní pozice na trhu, zisk podniku a rostoucí počet zakázek. Neméně důležitým posláním projektu je vytvoření fungujícího vzdělávacího střediska v oblasti trvale udržitelné výstavby, které by se stalo zdrojem informací pro vývoj ve stavebnictví v celé České republice. Prostředkem k dosažení tohoto cíle by měli sloužit služby nabízené v rámci provozní fáze projektu.



## **b) Marketingový mix:**

### ***1. Produkt (Product)***

V projektu je uvažováno hned několik nabízených produktů:

- *Pronájem výstavní plochy*

V prostorách Centra udržitelné výstavby je plánováno provozovat vzorkovny stavebních materiálů, kde by se celoročně prezentovali exponáty dodavatelů stavebních výrobků, tedy vystavovatelů. Tyto firemní prezentace fungují na podobné bázi jako veletržní představení výrobků, avšak u těchto exponátů nefigurují obchodní zástupci, ale pro informovanost zájemce slouží pouze instruktážní popis a prospektové materiály, které jsou k dostání na recepci. Exponáty mohou mít podobu celého zařízení, řezu výrobkem nebo jen jako schematické znázornění skladby nabízeného stavebního systému. Pro vystavovatele slouží tento produkt k prezentaci firmy, využívá ji jako jeden z marketingových nástrojů propagace výrobku. V architektonické studii je uvažováno s 2 219 m<sup>2</sup> velkoprostorových víceúčelových hal, které by měli sloužit k pronájmu těmto vystavovatelům.

- *Semináře*

Organizace odborných vzdělávacích seminářů patří k dalšímu důležitému produktu projektu. Semináře by měly být zaměřené na vybraná aktuální témata a oblasti, zejména ve spolupráci s odborníky z technických univerzit v Brně, Ostravě i Praze, odborníky působícími v oblasti stavebnictví a dalšími institucemi. Plánovaný koncept seminářů by měl být založen na jedné nebo více tematických odborných přednáškách, doplněných krátkým firemním příspěvkem k aktuálnímu tématu v závěru této akce. Všechny semináře budou zařazeny do akreditovaného vzdělávacího programu pro členy ČKAIT a jsou ohodnoceny jedním bodem. Účastníci semináře obdrží potvrzení o jeho absolvování. Architektonická studie počítá s výstavbou čtyř přednáškových sálů s kapacitami 200, 100, 60 a 40 osob. V rámci této studie je uvažováno s pořádáním 40ti seminářů ročně v každém přednáškovém sále.

- *Pronájem konferenčních prostor*

Projekt se také zaměřuje na pronájem konferenčních prostor, ve kterých nabízí profesionální zázemí pro pořádání konferencí, odborných programů při veletržích a výstavách, vzdělávacích programů, firemních prezentací, jednání, školení, valných hromad, společenských a kulturních akcí apod. Veškeré prostory sloužící k pořádání vzdělávacích seminářů se mohou využít k těmto účelům, mimo jiné také tři konferenční místnosti o kapacitách 20 osob.

- *Pronájem kancelářských prostor*

V architektonické studii je uvažováno také o pronájmu kancelářských ploch o celkové výměře 1184 m<sup>2</sup>. Jedná se o nový produkt, který prozatím investor projektu nenabízel, tímto záměrem se však dostává do jakési role developerské společnosti a přestavbou objektu vytvoří prostory pro podnikání dalších subjektů. Centrum udržitelné výstavby se tak stává atraktivnějším a zajímavějším místem pro návštěvníky.

- *Poradenství*  
Informační poradenství tvoří velmi významnou roli celého projektu. Je zde plánováno vytvořit poradenské středisko, kde by působili odborní poradci v oblasti projektování, technického řešení, stavebních materiálů a technického zařízení, projektové dokumentace, financování bydlení, zpracovávání rozpočtů, příprav staveb, finanční analýzy a studie, právníkové problematiky, stavební řízení a stavební řád, zadávání veřejných zakázek apod. V této studii je uvažováno o vytvoření tří pracovních míst zkušených poradců, kteří by zajišťovali odborné konzultace návštěvníkům.
- *Publikace*  
Investor projektu předpokládá zachování prodejny odborné literatury, kterou momentálně provozuje. V architektonické studii je vymezena samostatná prodejna, která by sloužila jako samoobsluha. Plánuje se také zachování internetového obchodu s odbornými publikacemi. V době zpracování studie proveditelnosti prodejna disponuje přibližně 2000 různými tituly knižních publikací, odborných časopisů, skript a učebnic, sborníků a zákonů od zhruba 50ti českých i zahraničních nakladatelů. Tyto produkty slouží k doplnění a ucelení celého vzdělávacího programu v plánovaném projektu.
- *Exkurze*  
V projektu se též uvažuje o pořádání odborných vzdělávacích exkurzí na vybrané stavby splňující problematiku trvale udržitelné výstavby či na tematicky zaměřené veletrhy a výstavy v různých částech České republiky i zahraničí. Součástí takovéto exkurze je prohlídka stavby s odborným průvodcem, tedy architektem nebo projektantem, který účastníkům akce podá odborný výklad nebo přednášku. S tímto produktem má již investor zkušenosti v rámci dotačních programů.

## **2. Cena (Price)**

Ceny jednotlivých produktů jsou stanoveny na základě dlouhodobě zaběhlé cenové politiky investora projektu. Všechny ceny jsou nastaveny tak, aby výsledný prodej produktu přinášel podniku zisk. Podrobnější kalkulace jednotlivých cenových položek je uvedena v kapitole 5.9.2 Přehled výnosů projektu této diplomové práce.

## **3. Podpora prodeje (Place)**

Projekt se bude realizovat v katastrálním území Brno – Pisárky, v jihovýchodní části města Brna. Objekt se nachází na okraji areálu BVV při ulici Bauerova, v místě, kde do ní vyúsťuje mimoúrovňovou křižovatkou pisárecký tunel. Celková zastavěná plocha objektu je 3270 m<sup>2</sup>.

## **4. Distribuce (Promotion)**

Zejména v období zahájení rekonstrukce objektu je důležité věnovat se propagaci celého projektu. Jeden z marketingových nástrojů této propagace mohou být internetové stránky Centra udržitelné výstavby, které jsou již nyní v provozu a slouží pro informovanost návštěvníků ohledně energeticky úsporného stavění. Na webových stránkách nesmí chybět

základní informace o rekonstruovaném objektu, vizualizace, ceny pronájmu jednotlivých prostor, popis nabízených budoucích služeb a zejména cíl celého projektu a jeho dopad na odbornou i laickou veřejnost. Dalším propagačním nástrojem může být spolupráce s mediálními partnery, odbornými časopisy, nakladateli a správci informačních portálů ve stavebnictví a technických oborech. Také v místě samotné rekonstrukce je vhodné umístit reklamní billboard informující o tomto investičním záměru.

## 5.5 ORGANIZACE PROJEKTU A ŘÍZENÍ LIDSKÝCH ZDROJŮ

Jak již bylo zmíněno v předchozích kapitolách, projekt rekonstrukce objektu by měl probíhat ve čtyřech etapách, a to předinvestiční, investiční, provozní a likvidační. V každé z těchto fází je potřeba zvolit jiný způsob organizace a řízení projektu. V rámci této počáteční fáze, ve které se momentálně projekt nachází, je důležitý správný výběr zpracovatele studie proveditelnosti. Jelikož projekt navazuje na činnost stávajícího podnikatelského subjektu, bude hrát hlavní roli při rozhodování o uskutečnění projektu management této firmy, který tvoří realizační tým projektu. Po vypracování studie proveditelnosti, rozhodnutí o realizaci projektu a výběru správného technického řešení, bude probíhat výběrové řízení na zpracovatele projektové dokumentace. Toto řízení musí být v souladu se zákonem č. 137/2006 Sb., o zadávání veřejných zakázek. [41]

Samotná realizace rekonstrukce objektu v investiční fázi se provede dodavatelským způsobem. Výběr stavební firmy bude opět podléhat pravidlům dle zákona č. 137/2006 Sb. Na korektní provádění stavebních prací, dodržování časového harmonogramu a ostatních činností bude dohlížet realizační tým. Po ukončení rekonstrukce, a tedy i investiční fáze, se dílo předá uživateli, tedy Národnímu stavebnímu centru.

Provozovatel budovy naváže na svoji podnikatelskou činnost a rozšíří svůj sortiment služeb. Vzhledem k většímu nasazení bude potřeba rozšířit i stávající pracovní tým o nové zaměstnance.

Návrh struktury pracovníků a jejich náplň činností:

- *Ředitel firmy* – vrcholný management, ostatní pracovníci jsou mu podřízeni, zodpovědnost za provoz a hospodářský výsledek firmy, řízení, školení a motivace pořízených, řízení porad vedení, zodpovědnost za kvalitu poskytovaných služeb, optimalizace procesů, komunikace se spolupracujícími subjekty na zahraniční úrovni
- *Asistent ředitele* - vedení agendy ředitele firmy, přípravu prezentací a porad vedení, organizování meetingů, přípravu služebních cest, korespondence a další administrativní činnost
- *Vedoucí ekonomického oddělení* - vrcholný management, účastní se porad vedení, zodpovědnost nad ekonomickou a finanční stabilitu společnosti, controlling a finanční plánování, komunikace s bankami, reporting managementu společnosti, personální řízení
- *Účetní* – vedení účetnictví firmy, vedení personální agendy, mzdové účetnictví, fakturace, vymáhání pohledávek, zpracovávání ekonomických podkladů, účetní zpracování inventarizací, účetní a daňové analýzy

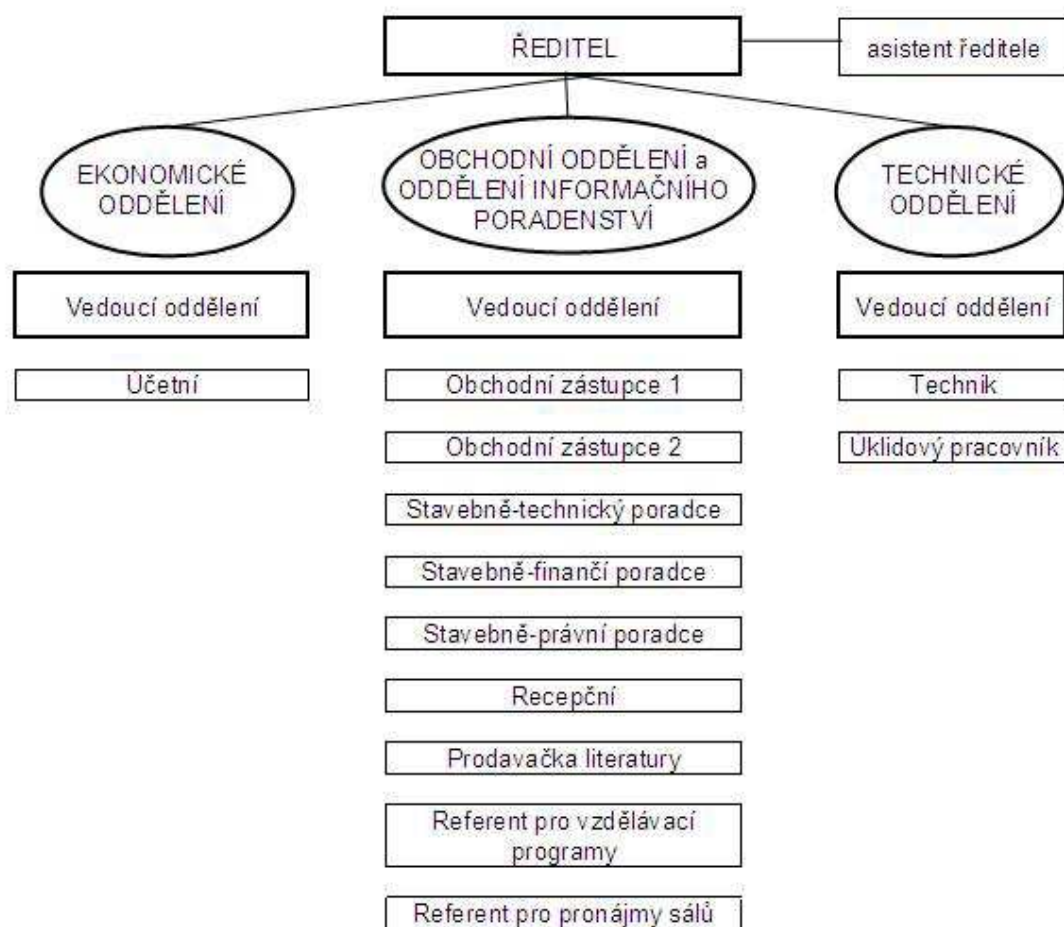
- *Vedoucí obchodního oddělení* - vrcholný management, účastní se porad vedení, reporting managementu společnosti, zodpovědnost za oblast obchodu, marketingu, poradenství a vzdělávání, vyjednávání obchodních podmínek, uzavírání kontraktů
- *Obchodní zástupce* - akviziční činnost v rámci vystavovatelů ve vzorkovných stavebních materiálů, vyhledávání a rozvíjení nových obchodních případů, připravování nabídek a osobní účast na jednáních, udržování pravidelného kontaktu se stávajícími zákazníky
- *Vedoucí technického oddělení* - vrcholný management, účastní se porad vedení, vrcholné řízení provozu, údržby, revizí a oprav objektu, reporting managementu společnosti
- *Technik* – zajištění technického provozu přednáškových sálů, kanceláří, drobné opravy, výměny zařízení, instalace exponátů a jejich údržba, základní SW podpora
- *Úklidový pracovník* – zajišťuje úklidové práce v celém objektu, kanceláří, přednáškových sálů, prodejny, recepce, restaurace
- *Stavebně-technický poradce* – osoba samostatně výdělečná, zajišťuje odborné konzultace návštěvníkům v oblasti projektování, technického řešení, stavebních materiálů a technického zařízení, projektové dokumentace
- *Stavebně-finanční poradce* - osoba samostatně výdělečná, zajišťuje odborné konzultace návštěvníkům v oblasti financování bydlení, zpracovávání rozpočtů, příprav staveb, finanční analýzy a studie
- *Stavebně-právní poradce* - osoba samostatně výdělečná, zajišťuje odborné konzultace návštěvníkům v oblasti právní problematiky, stavební řízení a stavební řád, zadávání veřejných zakázek apod.
- *Recepční* – informační servis návštěvníkům, vydávání prospektových materiálů a základní poradenství k vystaveným exponátům, zajišťování zápisu návštěv i zaměstnanců organizace, telefonické ohlašování návštěvníků zaměstnancům,
- *Prodávčka literatury* – zajištění chodu prodejny odborné literatury, vyhledávání nových nakladatelů, komunikace se stávajícími nakladateli, provoz internetového obchodu
- *Referent pro vzdělávací programy* – zajištění organizace odborných seminářů a konferencí, jejich harmonogramy, komunikace s lektory, osobní schůzky, vytváření nabídek, zajištění průběhu akcí, vytváření plánů vzdělávacích programů a jejich řízení, komunikace s odbornými organizacemi a spolky
- *Referent pro pronájmy* – vedení agendy nájemců pro kancelářské a konferenční prostory, vyhledávání a rozvíjení nových obchodních případů, vytváření nabídek, spolupráce na vzdělávacích akcích, zajišťování firemních prezentací

Personální řízení a výběr zaměstnanců má na starosti vedoucí ekonomického oddělení. Přehled potřebných pracovníků s požadavky na vzdělání, praxi a způsobu smluvního zajištění je uvedeno v tabulce 5.3. Zdroj pracovních sil je předpokládán v Jihomoravském kraji, proto se odhad mzdových nákladů odvíjí od průměrných platů uvedených na ČSÚ v tomto kraji.

**Tab. 5.3** Přehled potřebných pracovních míst

Pracovní místo	Požadavky na vzdělání	Požadavky na praxi	Právní forma smlouvy	Mzdové náklady	Mzdové náklady soc. zdrav. 35%
Ředitel firmy	VŠ	5 let	HPP	60 000	75 600
Asistent ředitele	SŠ	2 roky	HPP	15 000	18 900
Vedoucí ekonomického oddělení	VŠ	3 roky	HPP	35 000	44 100
Účetní	SŠ	2 roky	HPP	25 000	31 500
Vedoucí obchodního oddělení	VŠ	3 roky	HPP	40 000	50 400
Obchodní zástupce 1	SŠ	2 roky	HPP	25 000	31 500
Obchodní zástupce 2	SŠ	2 roky	HPP	25 000	31 500
Vedoucí technického oddělení	SŠ	3 roky	HPP	25 000	31 500
Technik	nejdou	2 roky	HPP	20 000	25 200
Úklidový pracovník	nejdou	nejdou	HPP	15 000	18 900
Stavebně-technický poradce	VŠ	3 roky	OSVČ	12 000	12 000
Stavebně-finanční poradce	VŠ	3 roky	OSVČ	12 000	12 000
Stavebně-právní poradce	VŠ	3 roky	OSVČ	12 000	12 000
Recepční	SŠ	nejdou	HPP	18 000	22 680
Prodavačka literatury	SŠ	nejdou	HPP	18 000	22 680
Referent pro vzdělávací programy	VŠ	3 roky	HPP	25 000	31 500
Referent pro pronájmy	SŠ	nejdou	HPP	25 000	31 500

Organizační struktura pracovního týmu je znázorněna na obr. 5.1. Firemní organizace je rozdělena do tří oddělení a každé z nich má svého vedoucího a ostatní pracovníci jsou mu podřízeni.



**Obr. 5.1** Organizační struktura firmy

## **5.6 TECHNICKÉ A TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ PROJEKTU**

### **5.6.1 Urbanistické řešení**

Stávající urbanistické vazby u navrhované budovy zůstávají z celkového urbanistického hlediska nezměněny, napojení objektu bude i nadále z příjezdové komunikace při ulici Bauerova.

### **5.6.2 Architektonické a dispoziční řešení**

Navrhovaná nástavba třetího patra nad půdorysem hlavní budovy a nástavba eliptického víceúčelového sálu nad stávajícím zásobovacím dvorem umožní narušit hmotovou monotónnost stávajícího objektu. Všechna patra budou oplášťena stejným druhem fasády. Západní fasáda má v návrhu zásadní změnu, a to zrušení stávající schodišťové prosklené věže s výtahem, čímž se uvolní nástupní prostor v čele budovy a opticky se rozšíří plocha mezi silnicí a řešeným objektem. Původní symetricky řešený vstup přes schodišťovou věž bude nahrazen novým vstupem, umístěným v blízkosti severozápadního nároží a vjezdu do areálu Eden. Jižní fasáda má vstup navíc akcentovaný do interiéru odsazenou prosklenou hmotou vstupní haly, na kterou v patrech navazují prosklené jednací místnosti. V parteru je tato strana otevřena do exteriéru prosklenými stěnami restaurace a v patrech klidnou fasádou s pásovými okny opatřenými venkovními žaluziemi, za kterými jsou situovány kancelářské prostory. Jižní fasáda se prosklenými stěnami restaurace otevře do parkovací plochy před branou BVV. Nástavba 3. patra bude od venkovního líce jižní fasády částečně odsunutá, čímž vznikne pochozí zelená střecha, opticky propojená se stávajícími vzrostlými topoly před budovou. Východní fasáda je radikálně změněna nástavbou dvoupatrového eliptického víceúčelového sálu nad prostorem původního zásobovacího dvora. Bývalý zásobovací dvůr bude zastřešen, čímž vznikne kolem víceúčelového sálu pochůzná plocha, opatřena extenzivní zelení, jako jsou traviny, mechy a nízké keřky. [41]

### **5.6.3 Materiálové řešení**

Dvouplášťová odvětrávaná fasáda nenavržena z obkladových panelů v základním šedivém odstínu, doplněném barevnými plochami. Tento typ fasády umožní střídání různých materiálů pláště, čímž by v případě potřeby mohla vzniknout praktická ukázka materiálů. Mezi tyto materiály může patřit např. cemento-vláknité probarvované desky, hliníkové panely apod. Jakýkoli prvek fasády je možné kdykoli zaměnit bez negativního estetického zásahu do celku, na jižní straně ho navíc lze nahradit zdrojem alternativní energie. Tento typ fasády se uplatní za prostory s velkoprostorovými víceúčelovými halami. Klasická fasáda s probarvovanou omítkou s pásovými okny stíněnými venkovními žaluziemi je uvažována za prostory kanceláří. [41]

### **5.6.4 Dispoziční řešení**

Limitujícími faktory, které ovlivnily dispoziční řešení návrhu, byla především existence bývalého protiatomového krytu CO v části přízemí, dále rozmístění nosných sloupů, stávající výtahy a schodiště, místnosti technologií.

V přízemí jsou umístěny vstup, vrátnice, hlavní recepce, prodejna odborné literatury a restaurace se zázemím. Na restauraci navazují školící sály a technické zázemí, včetně 12 krytých parkovacích stání a zásobovací rampy. Dominantou je vstupní hala, kterou se po eskalátorech návštěvník dostává do prvního patra. Toto patro je uvažováno jako hlavní páteřní patro budovy, na něj jsou umístěny komunikační hala s eliptickým otvorem v podlaze, dále velkoprostorové víceúčelové haly určené především pro umístění vzorkoven a edukativních expozic a také prostory kanceláří. Ve středu dispozice bude situováno technické zázemí. Z komunikační haly je chodbou přístupný víceúčelový sál s přilehlým foyerem a šatnou. Sál je vlastním samostatným schodištěm propojen se školícími sály a restaurací v přízemí. Vzniká tak navzájem provázaný prostor na dvou podlažích, umožňující provozovat konferenční a školící aktivity a navzájem je dle potřeby slučovat popř. oddělovat. K dispozici jsou totiž ještě dva další vchody u stávajících schodišť v rozích budovy. Z přistavěného sálu je možný přístup na zelenou extenzivní plochou střechu nad stávajícím hospodářským dvorem.

Druhé patro je v principu řešeno stejně jako patro pod ním, i odtud je umožněn přístup na galerii víceúčelového sálu. Umístění velkoprostorových víceúčelových hal a prostorů kanceláří je obdobné, pouze respektuje stávající strojovnu vzduchotechniky. Dispozice nově nastavovaného třetího patra je rovněž obdobná, pouze místo velkoprostorových víceúčelových hal jsou v těchto místech situovány prostory kanceláří. Odsazením vzniká terasa, opatřena extenzivní zelenou střechou. Na střeše objektu jsou uvažovány fotovoltaické články eventuálně sluneční kolektory. Ve střešním plášti jsou navrženy světlíky, umožňující prosvětlení vnitřních prostor a přirozenou cirkulaci vzduchu komínovým efektem. [41]

**Tab. 5.4 Obestavěné prostory**

Druh obestavěného prostoru	Plocha (m <sup>3</sup> )
Obestavěný prostor – stávající objekt	35 730
Obestavěný prostor – nástavba 3. patra	8 890
Obestavěný prostor – nástavba sálu	3 280
<b>Obestavěný prostor celkem</b>	<b>47 900</b>

**Tab. 5.5 Druhy prostor, jejich účel a plocha**

Druh prostoru	Popis	Plocha (m <sup>2</sup> )
Komunikační plochy	haly, chodby, výtahy	2 095
Shromažďovací prostory	sál	912
Prostory kanceláří		1 184
Velkoprostorové víceúčelové haly	vzorkovny materiálů	2 219
Gastroprovozy	restaurace, kuchyně	508
Hygienické zázemí	WC, sprchy, čajové kuchyňky	348
Technické zázemí	strojovny, sklady, garáže	2 013
<b>Celková hrubá užitná plocha</b>		<b>9 279</b>

**Tab. 5.6 Rozdělení podlažní plochy**

Podlažní plocha	Plocha (m <sup>2</sup> )
Podlažní plocha přízemí	2 792
Podlažní plocha 1.patra	2 452
Podlažní plocha 2.patra	2 258
Podlažní plocha 3.patra	1 777
<b>Podlažní plocha celkem</b>	<b>9 279</b>

**Rekapitulace:**

Celková zastavěná plocha:	3 270 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor celkem:	47 900 m <sup>3</sup>
Celkový počet krytých parkovacích stání:	12 míst

**5.6.5 Postup rekonstrukce**

Stávající objekt je třípodlažní nepodsklepený s plochou střechou, přístavba na jihovýchodní straně je pouze jednopodlažní. Na jihovýchodní straně je v současnosti otevřený dvůr s rampou, která slouží pro zásobování. Dvůr je oproti okolnímu terénu zapuštěn, přístup do dvora je z jihovýchodní i severovýchodní strany pomocí rampy, která překonává dané výškové převýšení.

V některých patrech jsou provedeny vestavby z lehkých příček, kde jsou buď sklady nebo kanceláře. Nosná konstrukce hlavní části objektu je prostorový železobetonový skelet o třech nadzemních podlažích, druhá část je pouze jednopodlažní železobetonový skelet. Skladebný skeletový rozměr třípodlažní části je 50,4 x 41,4 m, jednopodlažní části je 24 x 9 m, dále 12 x 9 m a samostatně stojící garáž má skladebný skeletový rozměr 6 x 9 m. Modulová síť skeletu je 9 x 7,2 m a 9 x 6 m. Konstrukční výška jednotlivých pater skeletu je rozdílná, v přízemí je to 4,8 m a v 1. a 2. patře 4,2 m. Sloupy skeletu mají obdélníkový půdorys a jsou železobetonové, výplň skeletu zděná. Stropní prvky nad přízemím, 1. a 2. patrem jsou nejčastěji z prefabrikovaných panelů, dále se zde objevuje i prefabrikovaný železobetonový strop z panelů s rovným podhledem. Strop nad krytem CO je železobetonový o značné tloušťce. Obvodové stěny objektu jsou zděné a jsou obloženy keramickým reliéfním obkladem okrového odstínu či bílým keramickým obkladem. Vnitřní nenosné stěny jsou nejčastěji zděné, některé stěny jsou ze sádkartonových příček, dále jsou zde použity i mobilní stěny. Zastřešení objektu je plochými střechami s povlakovou krytinou z živichých pásů.

Bude nadstavěno jedno celé nadzemní podlaží, nad přístavbou na jihovýchodní straně pak dvoupodlažní eliptický sál. Nosná konstrukce nástaveb se předpokládá lehká ocelová případně montovaná konstrukce na bázi dřeva. Obvodové stěny objektu budou zatepleny v maximálně možném energeticky nenáročném standardu. Předpokládá se zde použití alternativních zateplovacích materiálů, které budou za vnější předsazenou fasádou částečně viditelné. Část fasád bude obložena fasádními panely, zbylé fasády budou opatřeny omítkou přímo na fasádním kontaktním zateplovacím systému. Vnitřní příčky budou z větší části vybourány a nahrazeny lehkými eventuálně skleněnými příčkami.

Zastřešení bude provedeno plochými střechami, z části bude na viditelných střechách použita zelená extenzivní pochůzná střecha se zahradní úpravou. Vnitřní technologie a rozvody budou kompletně vyměněny v souladu se současnými standardy a požadavky. Umístění technologických místností zůstane v principu zachováno v souladu se stávajícím stavem. Veškeré vnitřní povrchy jako podlahy a omítky budou rovněž nové. Objekt je napojen na vedení nízkého napětí, kanalizaci, vodovod a plynovod. Napojení zůstane zachováno i v rámci rekonstrukce objektu. Oplocení pozemku pletivem se předpokládá stávající. Změněno bude pouze oplocení u severní fasády, kde je uvažováno s posunem vjezdové brány blíže k ulici Bauerova. Zpevněné plochy budou upraveny, předlážděny a obohaceny o prvky drobné a zahradní architektury. [41]



### 5.6.6 Zhodnocení návrhu

Navrhovaná rekonstrukce a nástavba nabízí celkovou revitalizaci objektu, maximální možnou variabilitu jeho vnitřních dispozic při využití stávajících poloh technologických místností, dále poskytuje nové parkovací kapacity na vlastním pozemku investora. Pohledově se stávající dožitý objekt zatraktivní a vnějším výrazem přizpůsobí své nové funkci, především díky soudobému jednoduchému tvarovému řešení, dvouplášťové fasádě, navenek přiznaným izolačním fasádním prvkům, prvkům alternativního získávání energie a zeleni použité na střeších. [41]

## 5.7 POSOUZENÍ PROJEKTU Z HLEDISKA VLIVU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A VEŘEJNÉ ZDRAVÍ

Projekt rekonstrukce objektu bývalého Tuzexu pro potřeby Centra udržitelné výstavby v lokalitě Brno – Pisárky nebude mít významný vliv na přeměnu životního prostředí na tomto území. Rekonstrukce z hlediska svého charakteru nevyžaduje posuzování vlivu na životní prostředí dle zák. č. 100/2001 Sb. o posuzování vlivu na životní prostředí. [42]

Přesto je však vhodné některé vlivy na okolní prostředí vyjmenovat:

- *Vlivy na ovzduší a klima* - zdrojem škodlivých emisí, které mohou ovlivňovat kvalitu ovzduší, bude především doprava materiálu a pohyb stavebních mechanismů. Vliv na životní prostředí bude krátkodobý, proměnný a zmizí po ukončení stavebních prací. V době provozu budovy bude mít projekt pozitivní vliv na ovzduší a klima vzhledem ke snížení vypouštěných emisí při vytápění.
- *Vlivy na vodu* – veškeré inženýrské sítě a příjezdové komunikace zůstávají v nezměněné podobě se stávajícím stavem, a proto vliv na povrchovou a podzemní vodu nebude výrazný. Splaškové vody budou svedeny stávající přípojkou do stávající splaškové kanalizace a dešťové vody jsou svedeny stávající přípojkou do stávající dešťové kanalizace.
- *Vlivy hluku* - výstavba rekonstrukce nebude zdrojem nadměrné hlučnosti ani jiné ekologické zátěže v dané lokalitě. Při realizaci stavby je třeba věnovat pozornost tomu, aby se minimalizoval vznik nadměrné hlučnosti a prašnosti.

Na základě těchto informací lze usoudit, že realizace projektu nebude mít negativní vlivy na životní prostředí a v této souvislosti by se neměly vyskytnout v budoucnu ani dodatečné náklady spojené s ochranou životního prostředí.

## 5.8 HARMONOGRAM PROJEKTU

Životní cyklus rekonstrukce objektu se člení do čtyř fází a celková doba životnosti projektu se předpokládá na 29 let. Předinvestiční fáze začíná v roce 2011 a představuje tak první rok života projektu. Tato počáteční etapa je plánována na 3 roky a zahrnuje činnosti jako zpracování studie proveditelnosti, výběr projektanta a vypracování projektové dokumentace, stavební řízení a výběr dodavatelské firmy. Další navazující činnosti jsou realizace rekonstrukce a její dokončení, které se nachází ve dvouleté investiční fázi. Provozování budovy, a tedy i podnikatelská činnost projektu Centra udržitelné výstavby je plánováno na 23 let a poté by měl být projekt ukončen. Předpokládané datum ukončení tohoto investičního záměru je rok 2039. Grafické znázornění časového harmonogramu a projektových fází je uvedeno v tabulce 5.7.

Tab. 5.7 Časový harmonogram projektu

HARMONOGRAM PROJEKTU	předinvestiční			investiční		provozní																												likvidační
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29					
architektonická studie																																		
studie proveditelnosti																																		
výběr projektanta																																		
projektová dokumentace																																		
stavební řízení																																		
výběr dodavatele																																		
realizace rekonstrukce																																		
předání uživateli																																		
podnikatelská činnost																																		
ukončení projektu																																		

## 5.9 FINANČNÍ ANALÝZA PROJEKTU

Vzhledem k tomu, že nemovitost, kterou investor plánuje rekonstruovat, není v jeho majetku, ale ve vlastnictví firmy Veletrhy Brno, a.s., je nutné tuto budovu odkoupit. Investor si nechal u expertní společnosti zpracovat znalecký posudek o obvyklé ceně stavby občanského vybavení. Financování projektu bude zajišťováno z cizích zdrojů, půjde především o úvěrové financování bankou.

### 5.9.1 Přehled nákladů projektu

Mezi náklady výstavbového projektu patří náklady pořízení a náklady užívání stavby do ukončení projektu:

#### a) Investiční náklady

- Náklady na nákup nemovitosti

Dle znaleckého posudku činí obvyklá cena nemovitosti **40 000 000 Kč**. Cena je zjištěná odhadem metodou váženého průměru z věcné hodnoty objektů a výnosové hodnoty a je stanovena včetně pozemků. [43]

- *Náklady na rekonstrukci objektu*

Na základě architektonické studie si investor zadal zpracovat odhad finančních nákladů spojených s rekonstrukcí objektu. Tuto studii zpracovala společnost RTS, a.s. a podrobný výpočet nákladů je uveden v příloze č. 5 této diplomové práce – Propočet předpokládaných nákladů na rekonstrukci budovy Centra udržitelné výstavby.

Stručný výpočet dle THU pro rok 2010:

$$6\,278,- \text{ Kč} / \text{m}^3 \text{ OP} \times 35\,730 \text{ m}^3 = \text{cca } 224\,000\,000 \text{ Kč}$$

Odpočet podílu ponechaných konstrukcí 22% ....  $6\,278 \times 0,78 = 4\,897,- \text{ Kč} / \text{m}^3 \text{ OP}$   
 $4\,897,- \text{ Kč} / \text{m}^3 \text{ OP} \times 35\,730 \text{ m}^3 = \text{cca } 175 \text{ mil. Kč}$

Přípočet bouracích prací dle položkového rozpočtu ... 7 mil. Kč

Stávající objekt celkem... 175 mil. + 7 mil. = 183 mil. Kč

Přípočet nástavby 3. patra .....  $8\,890 \text{ m}^3 \times 6005,- \text{ Kč} / \text{m}^3 \text{ OP} = \text{cca } 53 \text{ mil. Kč}$

Přípočet nástavby víceúčelového sálu...  $3\,280 \text{ m}^3 \times 7.245,- \text{ Kč} / \text{m}^3 \text{ OP} = 24 \text{ mil Kč}$

Rekapitulace:

Stávající objekt: 183 mil. Kč

Nástavba 3. patra: 53 mil. Kč

Nástavba sálu: 24 mil. Kč

Cena rekonstrukce celkem: 260 mil. Kč

OP celkem:  $35\,730 + 8\,890 + 3\,280 = 47\,900 \text{ m}^3$

Objemový ukazatel výsledný:  $5\,428 \text{ Kč} / \text{m}^3 \text{ OP}$

Odhad nákladů na vnitřní vybavení (přednáškové sály, kanceláře, restaurace):  
10 mil. Kč

Odhad nákladů na rekonstrukci s vnitřním vybavením je **270 000 000 Kč.**

- *Náklady na zpracování projektové dokumentace*

Cena za zpracování projektové dokumentace je stanovena ze Sazebníku pro navrhování nabídkových cen projektových prací, kde se pro stavby občanské, bytové a zdravotnické, uvádí cena **14 000 000 Kč.** [44]

Výpočet celkových investičních nákladů:

$$\text{Investiční náklady celkem} = 40\,000\,000 + 270\,000\,000 + 14\,000\,000$$

**Investiční náklady celkem = 324 000 000 Kč**

## b) Provozní náklady

- *Náklady na spotřebu energie*

Tato položka představuje náklady spojené se spotřebou vody, plynu a elektrické energie. Jako vstupní údaje byly použity tabulky vyúčtování energie stávajícího objektu pro rok 2010. Tyto údaje jsou spojeny se spotřebou energie v jednom pronajímaném patře objektu. Vezme-li se v úvahu tabulku 2.1 v kapitole 2 Pasivní

domy této práce, je potřeba energie na vytápění u pasivních domů o 90% nižší než je tomu tak u budov z 80. let, spotřeba vody zůstává přibližně stejná a spotřeba elektrické energie vzhledem k instalování lepší vzduchotechniky se sníží o 50%. Dle tabulky 5.5 jsou náklady odhadnuty ve výši **327 000 Kč**.

**Tab. 5.8** Odhad nákladů na spotřebu energie

	stávající stav (2010)		navrhovaný stav (2016)
	1 patro	3 patra	3 patra
voda	40 000	120 000	120 000
plyn	40 000	120 000	12 000
elektrická energie	130 000	390 000	195 000
		<b>630 000</b>	<b>327 000</b>

- **Mzdové náklady**  
Mzdové náklady na zaměstnance včetně odvodů za sociální a zdravotní pojištění jsou již navrženy v kapitole 5.5 Organizace projektu a řízení lidských zdrojů. Jejich celková suma činí 503 460 Kč měsíčně.  
503 460Kč měsíčně x 12 měsíců = **6 041 520 Kč** ročně
- **Režijní náklady**  
Jedná se o náklady na nákup kancelářských potřeb, provoz telefonů, nákup drobného majetku, drobné opravy, cestovné a pohonné hmoty, náklady na právníky a notáře, náklady na reklamu a propagaci firmy. Tyto náklady jsou fixní, nejsou tedy závislé na objemu poskytnutých služeb. Tabulka 5.9 znázorňuje odhad režijních nákladů v připravovaném projektu a jejich výše činí **3 084 000 Kč**.

**Tab. 5.9** Odhad režijních nákladů

	stávající stav	navrhovaný stav
kancelářské potřeby	135 000	405 000
drobný majetek	100 000	300 000
telefony	100 000	300 000
pohonné hmoty	43 000	129 000
právníci, notáři	90 000	270 000
opravy	35 000	105 000
cestovné	25 000	75 000
reklama	500 000	1 500 000
<b>režijní náklady celkem</b>	<b>1 028 000</b>	<b>3 084 000</b>

- **Náklady na nákup zboží**  
Tyto náklady jsou spojené s nákupem odborné literatury. V roce 2010, kdy se tržby za prodej literatury pohybovali okolo 1 300 000 Kč, se náklady na nákup zboží pohybovalo okolo 70%, tedy 910 000Kč. V projektu je plánováno zvýšit tržby za prodej na 2 200 000 Kč, náklady budou tedy analogicky činit **1 540 000 Kč**.
- **Náklady na splátku úvěru**  
Financování projektu je plánováno cizími zdroji, přesněji bankovním úvěrem. Celkové investiční náklady na realizaci rekonstrukce včetně zpracování projektové

dokumentace a vnitřního vybavení objektu, byly odhadnuty na 324 000 000 Kč, což bude také výše úvěru. Úroková míra, kterou se úročí poskytnutý úvěr, je zvolena jako 6% a doba splácení na 25 let. Při pravidelných ročních splátkách v přesné výši 25 345 456,70 Kč se celkově splatí 633 636 417,52 Kč, rozdíl tedy činí 309 636 417,52 Kč, což odpovídá sumě zaplacených úroků. V příloze č. 5 této diplomové práce je zobrazena tabulka splátkového kalendáře, a grafy vývoje splátky úvěru v čase a rozložení celkové splátky úvěru. Zaokrouhlené náklady na splátku úvěru jsou vyčísleny na **25 345 457 Kč**.

- *Náklady na leasing aut*

V současné době provozuje investor 1 služební automobil a předpokládá se, že během připravovaného projektu zvýší tento počet na 3. Základní kalkulace těchto nákladů tedy bude:

1 auto 15 000 Kč měsíčně x 3 auta x 12 měsíců = **540 000 Kč** ročně

- *Ostatní finanční náklady*

Mezi tyto finanční náklady se řadí smluvní pokuty a penále, bankovní poplatky, kurzové ztráty, manka a škody, apod. Odhad těchto nákladů činí **150 000 Kč** s ohledem na výši této částky v minulých letech.

Výpočet celkových provozních nákladů:

Provozní náklady celkem = 327 000 + 6 041 520 + 3 084 000 + 1 540 000 + 25 345 457 + 540 000 + 350 000

**Provozní náklady celkem = 37 227 977 Kč.**

### 5.9.2 Přehled výnosů projektu

- *Výnosy za pronájmy výstavní plochy*

V architektonické studii je navrženo celkem 5 výstavních hal, které by měly sloužit jako plochy pro pronájem vystavovatelům. Jak je uvedeno v kapitole 5.6 Technické a technologické řešení projektu, celková kapacita těchto prostor je 2 219 m<sup>2</sup>. Za předpokladu, že 1 metr se pronajme za 2500Kč, budou výnosy činit 5 547 500Kč. Uváží-li se obsazenost pouze z 90%, činí odhad těchto výnosů **5 000 000 Kč**.

- *Výnosy ze seminářů*

Organizování odborných seminářů a konferencí se předpokládají také vysoké výnosy z vložného. V projektu je plánováno provozovat čtyři přednáškové sály o kapacitách 200, 100, 60 a 40 osob. Za předpokladu, že se seminář uskuteční v každém z těchto sálů 40x do roka při obsazenosti 30% a s výnosy, které uvádí tabulka 5.10, je odhad této sumy **7 680 000 Kč**.

**Tab. 5.10** Odhad výnosů ze seminářů

Sál	Kapacita (osob)	Vložné na 1 seminář (Kč)	Obsazenost 30% (osob)	Vložné celkem 1 seminář (Kč)	Vložné celkem 40 dní v roce (Kč)
Sál 1	200	1 600	60	96 000	3 840 000
Sál 2	100	1 600	30	48 000	1 920 000
Sál 3	60	1 600	18	28 800	1 152 000
Sál 4	40	1 600	12	19 200	768 000
				<b>192 000</b>	<b>7 680 000</b>

- *Výnosy za pronájmy konferenčních prostor*  
Přednáškové sály se také mohou pronajímat pro různé společenské akce, soukromé firemní školení, konference, jednání apod. Uváží-li se částka za pronájem konferenčních prostor na 1 den, tak jak je uvedena v tabulce 5.11 a při předpokladu, že se prostory budou pronajímat přibližně každý 3. pracovní den<sup>1)</sup>, může se odhadnout výnos z pronájmu na **2 952 000 Kč** ročně.

**Tab. 5.11** Odhad výnosů z pronájmu konferenčních prostor

Konferenční prostor	Kapacita (osob)	Obsazenost pronájmu 30% (počet pracovních dní v roce)	Výnos z pronájmu na 1 den (Kč)	Výnosy celkem ročně (Kč)
Přednáškový sál 1	200	72	15 000	1 080 000
Přednáškový sál 2	100	72	8 000	576 000
Přednáškový sál 3	60	72	5 000	360 000
Přednáškový sál 4	40	72	4 000	288 000
Konferenční místnost 1	20	72	3 000	216 000
Konferenční místnost 2	20	72	3 000	216 000
Konferenční místnost 3	20	72	3 000	216 000
			<b>41 000</b>	<b>2 952 000</b>

- *Výnosy za pronájmy kancelářských prostor*  
Kapitola 5.6 Technické a technologické řešení projektu uvádí plošnou kapacitu kancelářských prostor 1184 m<sup>2</sup>. V přízemí objektu jsou navrženy také prostory pro gastronomické zařízení o ploše 508 m<sup>2</sup>. Vzhledem k tomu, že investor nemá v plánu tuto restauraci provozovat z vlastních zdrojů, je nutné ji také pronajmout. Předpokládá-li se roční nájemné za 1 m<sup>2</sup> 1800 Kč, tak při obsazenosti kanceláří z 90%, bude činit odhad výnosů z pronájmu **2 741 040 Kč**.

- *Výnosy z poradenských služeb*  
V projektu je plánováno vytvořit 3 pracovní místa pro odborné poradce, jak uvádí kapitola 5.5. této práce. Výnos z této činnosti se odhaduje na 300 Kč za hodinu na jednoho poradce. Za předpokladu 2 hodin konzultací (zpracovávání studií a analýz) denně a průměrného počtu pracovních dnů v roce se dojde k výsledku:

300 Kč/1 hodina x 2 hodiny denně x 240 pracovních dnů x 3 poradci = **432 000 Kč**.

- *Výnosy z prodeje zboží*  
Tato položka odpovídá tržbám za prodané zboží v prodejně odborné literatury. V této odhadované částce jsou zahrnuty i tržby z internetového obchodu, které dle předpokladu budou činit až 80% veškerých prodejů.  
Výše částky vychází z tržeb v roce 2010, které činily 1 300 000 Kč, v projektu je plánováno zvýšení těchto tržeb až o 60% na **2 080 000 Kč**.
- *Výnosy z exkurzí*  
Pořádáním odborných vzdělávacích několikadenních exkurzí získá investor v projektu výnosy z vložného na tyto akce. Za předpokladu konání 6ti exkurzí do

roka při průměrném počtu účastníků 20 a při odhadovaném vložném 20 000 Kč na osobu je možné stanovit výši výnosů na **2 400 000 Kč** ročně.

Výpočet celkových provozních výnosů:

Výnosy celkem = 5 000 000 + 7 680 000 + 2 952 000 + 2 741 040 + 432 000 + 2 080 000 + 2 400 000

**Výnosy celkem = 23 285 040 Kč**

Vše je přehledně znázorněno v tabulce 5.12.

**Tab. 5.12 Přehled nákladů a výnosů projektu**

NAKLADY			VÝNOSY	
INVESTIČNÍ	Náklady na nákup nemovitosti	40 000 000	Výnosy za pronájmy výstavní plochy	5 000 000
	Náklady na rekonstrukci objektu	270 000 000	Výnosy ze seminářů	7 680 000
	Náklady na zpracování projektové dokumentace	14 000 000	Výnosy za pronájmy konferenčních prostor	2 952 000
	<b>Investiční náklady celkem</b>	<b>324 000 000</b>	Výnosy za pronájmy kancelářských prostor	2 741 040
PROVOZNÍ	Náklady na spotřebu energie	327 000	Výnosy z poradenských služeb	432 000
	Mzdové náklady	6 041 520	Výnosy z prodeje zboží	2 080 000
	Režijní náklady	3 084 000	Výnosy z exkurzí	2 400 000
	Náklady na nákup zboží	1 540 000		
	Náklady na splátku úvěru	25 345 457		
	Náklady na leasing aut	540 000		
	Ostatní finanční náklady	150 000		
<b>Provozní náklady celkem</b>		<b>37 027 977</b>	<b>Provozní výnosy celkem</b>	<b>23 285 040</b>

### 5.9.3 Výkaz zisku a ztráty

Na základě propočtů nákladů a výnosů projektu byly zpracovány účetní výkazy, které budou sloužit pro ekonomické hodnocení projektu. V tabulce 5.13 jsou vyčísleny plánované tržby, provozní náklady, finanční náklady a výsledný hospodářský výsledek v jednotlivých letech projektu. Vstupní údaj pro položku odpisů dlouhodobého majetku je propočet ročních účetních odpisů budovy, doba tohoto odpisu je stanovena 5. odpisovou skupinou na 30 let a je zvoleno rovnoměrné odepisování s odpisovými sazbami pro první rok 1,4 a další roky 3,4. Pro výpočet daně z příjmu je použita sazba daně 19% platná pro rok 2011.

Z tohoto výkazu lze usoudit, že finanční náklady velmi zatěžují výsledný hospodářský výsledek projektu.

### 5.9.4 Cash flow

Cash flow projektu je stanoveno nepřímou metodou z výkazu zisku a ztrát. V tabulce 5.14 jsou znázorněny peněžní toky v jednotlivých letech projektu. Výsledné čisté zvýšení, respektive snížení peněžních prostředků vypovídá o skutečných finančních tocích projektu. Jelikož je tato položka ve všech letech v záporných hodnotách, lze usoudit, že ekonomická efektivnost projektu nebude reálná. Blíže k výpočtu ekonomické efektivnosti projektu v kapitole 5.10



Tab. 5.13 Výkaz zisku a ztráty projektu

Výkaz zisku a ztráty		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Výkony (tržby za prodej zboží a služeb)		0	0	0	0	0	23 285 040	23 285 040	23 285 040	23 285 040	23 285 040	23 285 040	23 285 040	23 285 040
Výrobní spotřeba zboží, materiálu a služeb		0	0	0	0	0	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000
<b>I. Přidaná hodnota</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21 745 040</b>	<b>21 745 040</b>	<b>21 745 040</b>	<b>21 745 040</b>	<b>21 745 040</b>	<b>21 745 040</b>	<b>21 745 040</b>	<b>21 745 040</b>
Osobní náklady celkem		0	0	0	0	0	6 041 520	6 041 520	6 041 520	6 041 520	6 041 520	6 041 520	6 041 520	6 041 520
Spotřeba energie		0	0	0	0	0	327 000	327 000	327 000	327 000	327 000	327 000	327 000	327 000
Daně a poplatky		0	0	0	0	0	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000
Odpisy dlouhodobého majetku		0	0	0	0	0	3 460 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000
Jiné provozní výnosy		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jiné provozní náklady		0	0	0	0	0	3 624 000	3 624 000	3 624 000	3 624 000	3 624 000	3 624 000	3 624 000	3 624 000
<b>II. Provozní hospodářský výsledek</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8 142 520</b>	<b>2 762 520</b>	<b>2 762 520</b>	<b>2 762 520</b>	<b>2 762 520</b>	<b>2 762 520</b>	<b>2 762 520</b>	<b>2 762 520</b>
Finanční výnosy		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Finanční náklady		0	0	0	19 440 000	19 085 673	18 710 086	18 311 963	17 889 954	17 442 624	16 968 454	16 465 833	15 933 056	15 368 312
<b>III. Finanční hospodářský výsledek</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-19 440 000</b>	<b>-19 085 673</b>	<b>-18 710 086</b>	<b>-18 311 963</b>	<b>-17 889 954</b>	<b>-17 442 624</b>	<b>-16 968 454</b>	<b>-16 465 833</b>	<b>-15 933 056</b>	<b>-15 368 312</b>
<b>Základ daně z příjmů</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-19 440 000</b>	<b>-19 085 673</b>	<b>-10 567 566</b>	<b>-15 549 443</b>	<b>-15 127 434</b>	<b>-14 680 104</b>	<b>-14 205 934</b>	<b>-13 703 313</b>	<b>-13 170 536</b>	<b>-12 605 792</b>
Daň z příjmů (19%)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>IV. Hospodářský výsledek po zdanění</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-19 440 000</b>	<b>-19 085 673</b>	<b>-10 567 566</b>	<b>-15 549 443</b>	<b>-15 127 434</b>	<b>-14 680 104</b>	<b>-14 205 934</b>	<b>-13 703 313</b>	<b>-13 170 536</b>	<b>-12 605 792</b>

14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
23 285 040	23 285 040	23 285 040	23 285 040	23 285 040	23 285 040	23 285 040	23 285 040	23 285 040	23 285 040	23 285 040	23 285 040	23 285 040	23 285 040	23 285 040	23 285 040
1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000
21 745 040	21 745 040	21 745 040	21 745 040	21 745 040	21 745 040	21 745 040	21 745 040	21 745 040	21 745 040	21 745 040	21 745 040	21 745 040	21 745 040	21 745 040	21 745 040
6 041 520	6 041 520	6 041 520	6 041 520	6 041 520	6 041 520	6 041 520	6 041 520	6 041 520	6 041 520	6 041 520	6 041 520	6 041 520	6 041 520	6 041 520	6 041 520
327 000	327 000	327 000	327 000	327 000	327 000	327 000	327 000	327 000	327 000	327 000	327 000	327 000	327 000	327 000	327 000
150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000
8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 624 000	3 624 000	3 624 000	3 624 000	3 624 000	3 624 000	3 624 000	3 624 000	3 624 000	3 624 000	3 624 000	3 624 000	3 624 000	3 624 000	3 624 000	3 624 000
2 762 520	2 762 520	2 762 520	2 762 520	2 762 520	2 762 520	2 762 520	2 762 520	2 762 520	2 762 520	2 762 520	2 762 520	2 762 520	2 762 520	2 762 520	2 762 520
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 769 683	14 135 137	13 462 518	12 749 541	11 993 786	11 192 686	10 343 520	9 443 404	8 489 280	7 477 910	6 405 857	5 269 481	4 064 923	2 788 090	1 434 648	0
-14 769 683	-14 135 137	-13 462 518	-12 749 541	-11 993 786	-11 192 686	-10 343 520	-9 443 404	-8 489 280	-7 477 910	-6 405 857	-5 269 481	-4 064 923	-2 788 090	-1 434 648	0
-12 007 163	-11 372 617	-10 699 998	-9 987 021	-9 231 266	-8 430 166	-7 581 000	-6 680 884	-5 726 760	-4 715 390	-3 643 337	-2 506 961	-1 302 403	-25 570	1 327 872	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	252 296	0
-12 007 163	-11 372 617	-10 699 998	-9 987 021	-9 231 266	-8 430 166	-7 581 000	-6 680 884	-5 726 760	-4 715 390	-3 643 337	-2 506 961	-1 302 403	-25 570	1 075 576	0



Tab. 5.14 Cash flow projektu

Výkaz cash flow		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
I. Stav peněžních prostředků na počátku účetního období		0	0	0	0	-25 345 457	-50 690 913	-64 433 850	-78 176 787	-91 919 724	-105 662 660	-119 405 597	-133 148 534	-146 891 470	-160 634 407
Hospodářský výsledek za období		0	0	0	-19 440 000	-19 085 673	-10 567 566	-15 549 443	-15 127 434	-14 680 104	-14 205 934	-13 703 313	-13 170 536	-12 605 792	-12 007 163
Odpisy dlouhodobého majetku		0	0	0	0	0	3 460 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000
II. Čistý peněžní tok z provozní činnosti		0	0	0	-19 440 000	-19 085 673	-7 107 566	-6 709 443	-6 287 434	-5 840 104	-5 365 934	-4 863 313	-4 330 536	-3 765 792	-3 167 163
Příjmy z pořízení investice		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Výdaje na pořízení investice		0	0	0	5 905 457	6 259 784	6 635 371	7 033 493	7 455 503	7 902 833	8 377 003	8 879 623	9 412 401	9 977 145	10 575 774
III. Čistý peněžní tok vztahující se k investiční činnosti		0	0	0	-5 905 457	-6 259 784	-6 635 371	-7 033 493	-7 455 503	-7 902 833	-8 377 003	-8 879 623	-9 412 401	-9 977 145	-10 575 774
IV. Čisté zvýšení, resp. snížení peněžních prostředků		0	0	0	-25 345 457	-25 345 457	-13 742 937	-13 742 937	-13 742 937	-13 742 937	-13 742 937	-13 742 937	-13 742 937	-13 742 937	-13 742 937
V. Stav peněžních prostředků na konci období		0	0	0	-25 345 457	-50 690 913	-64 433 850	-78 176 787	-91 919 724	-105 662 660	-119 405 597	-133 148 534	-146 891 470	-160 634 407	-174 377 344

15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.
2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
-174 377 344	-188 120 280	-201 863 217	-215 606 154	-229 349 091	-243 032 027	-256 834 964	-270 577 901	-284 320 837	-298 063 774	-311 806 711	-325 549 647	-339 292 584	-353 035 521	-364 400 479
-11 372 617	-10 699 998	-9 987 021	-9 231 266	-8 430 166	-7 581 000	-6 680 884	-5 726 760	-4 715 390	-3 643 337	-2 506 961	-1 302 403	-25 570	1 075 576	0
8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	8 840 000	0
-2 532 617	-1 859 998	-1 147 021	-391 266	409 834	1 259 000	2 159 116	3 113 240	4 124 610	5 196 663	6 333 039	7 537 597	8 814 430	9 915 576	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150 000 000
11 210 320	11 882 939	12 595 915	13 351 670	14 152 771	15 001 937	15 902 053	16 856 176	17 867 547	18 939 600	20 075 976	21 280 534	22 557 366	21 280 534	0
-11 210 320	-11 882 939	-12 595 915	-13 351 670	-14 152 771	-15 001 937	-15 902 053	-16 856 176	-17 867 547	-18 939 600	-20 075 976	-21 280 534	-22 557 366	-21 280 534	150 000 000
-13 742 937	-13 742 937	-13 742 937	-13 742 937	-13 742 937	-13 742 937	-13 742 937	-13 742 937	-13 742 937	-13 742 937	-13 742 937	-13 742 937	-13 742 937	-11 364 958	150 000 000
-188 120 280	-201 863 217	-215 606 154	-229 349 091	-243 032 027	-256 834 964	-270 577 901	-284 320 837	-298 063 774	-311 806 711	-325 549 647	-339 292 584	-353 035 521	-364 400 479	-214 400 479

## 5.10 EKONOMICKÁ ANALÝZA PROJEKTU

Pro stanovení ekonomické efektivity investice byl zvolen výpočet ukazatele čisté současné hodnoty (NPV). Vstupní údaje pro výpočet byly použity data z výkazu zisku a ztráty (viz tabulka 5.13) a z výkazu cash flow (viz tabulka 5.14)

Vzorec pro výpočet čisté současné hodnoty:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{V_i}{(1+r)^i} - IN$$

kde: NPV ... čistá současná hodnota v Kč

$V_i$  ... výnosy v jednotlivých letech v Kč

IN ... investiční náklad v Kč

$i$  ... počet let od 1 do  $n$

$r$  ... alternativní náklad kapitálu v % [36]

**Tab. 5.15** Výpočet diskontovaného cash flow

Výpočet diskontovaného CF		Cash flow (Kč)	Diskontní faktor pro 10%	Diskontované cash flow (Kč)	Diskontované cash flow kumulované (Kč)
1.	2011	0	0,9091	0	0
2.	2012	0	0,8264	0	0
3.	2013	0	0,7513	0	0
4.	2014	-25 345 457	0,6830	-17 310 947	-17 310 947
5.	2015	-25 345 457	0,6209	-15 736 994	-33 047 941
6.	2016	-13 742 937	0,5645	-7 757 888	-40 805 829
7.	2017	-13 742 937	0,5132	-7 052 875	-47 858 704
8.	2018	-13 742 937	0,4665	-6 411 080	-54 269 784
9.	2019	-13 742 937	0,4241	-5 828 379	-60 098 163
10.	2020	-13 742 937	0,3855	-5 297 902	-65 396 065
11.	2021	-13 742 937	0,3505	-4 816 899	-70 212 965
12.	2022	-13 742 937	0,3186	-4 378 500	-74 591 464
13.	2023	-13 742 937	0,2897	-3 981 329	-78 572 793
14.	2024	-13 742 937	0,2633	-3 618 515	-82 191 308
15.	2025	-13 742 937	0,2394	-3 290 059	-85 481 367
16.	2026	-13 742 937	0,2176	-2 990 463	-88 471 830
17.	2027	-13 742 937	0,1978	-2 718 353	-91 190 183
18.	2028	-13 742 937	0,1799	-2 472 354	-93 662 538
19.	2029	-13 742 937	0,1635	-2 246 970	-95 909 508
20.	2030	-13 742 937	0,1486	-2 042 200	-97 951 708
21.	2031	-13 742 937	0,1347	-1 851 174	-99 802 882
22.	2032	-13 742 937	0,1232	-1 693 130	-101 496 012
23.	2033	-13 742 937	0,1126	-1 547 455	-103 043 466
24.	2034	-13 742 937	0,1022	-1 404 528	-104 447 994
25.	2035	-13 742 937	0,0923	-1 268 473	-105 716 467
26.	2036	-13 742 937	0,0811	-1 114 552	-106 831 020
27.	2037	-13 742 937	0,0724	-994 989	-107 826 008
28.	2038	-11 364 958	0,0652	-740 995	-108 567 003
29.	2039	150 000 000	0,0565	8 475 000	-100 092 003

NPV = - 100 092 003 Kč

NPV < 0 .... Projekt je ekonomicky neefektivní

Z výpočtu vyplývá, že při investičních nákladech ve výši 324 000 000 Kč je projekt ekonomicky neefektivní a nelze jej akceptovat jako proveditelný.

## 5.11 ANALÝZA RIZIK A UDRŽITELNOST PROJEKTU

### 5.11.1 Analýza rizik

Podkladem pro stanovení analýzy rizik je subjektivní vyjádření pravděpodobností rizikových faktorů dle tabulky 5.16 a také matice rizik viz tabulka 5.17. Díky této matici je možné daná rizika zařadit podle významnosti, se kterou působí na projekt.

**Tab. 5.16** Vyjádření subjektivních pravděpodobností a jejich provázanost s maticí rizik [36]

Vyjádření subjektivních pravděpodobností		
Číselné	Slovní	Matice rizik
0	Zcela vyloučeno	Velmi malá pravděpodobnost
0,1	Krajně nepravděpodobné	
0,2 - 0,3	Dosti nepravděpodobné	Malá pravděpodobnost
0,4	Nepravděpodobné	Střední pravděpodobnost
0,6	Pravděpodobné	
0,7 - 0,8	Dosti pravděpodobné	Vysoká pravděpodobnost
0,9	Nanejvýš pravděpodobné	Velmi vysoká pravděpodobnost
1	Zcela jisté	

**Tab. 5.17** Rozšířená matice rizik (Zdroj: vlastní)

Matice rizik		Pravděpodobnost výskytu rizika				
		Velmi malá	Malá	Střední	Vysoká	Velmi vysoká
Potenciální dopad rizika na projekt	Velmi malý	Velmi malý význam rizika	Malý význam rizika	Malý význam rizika	Střední význam rizika	Střední význam rizika
	Malý	Malý význam rizika	Malý význam rizika	Střední význam rizika	Střední význam rizika	Střední význam rizika
	Střední	Malý význam rizika	Střední význam rizika	Střední význam rizika	Střední význam rizika	Vysoký význam rizika
	Vysoký	Střední význam rizika	Střední význam rizika	Střední význam rizika	Vysoký význam rizika	Vysoký význam rizika
	Velmi vysoký	Střední význam rizika	Střední význam rizika	Vysoký význam rizika	Vysoký význam rizika	Velmi vysoký význam rizika

Prvním krokem bylo sestavení seznamu rizikových faktorů, které mohou ohrozit funkčnost projektu, jejich popis, stanovení jejich pravděpodobnosti výskytu a významnosti. Tabulka 5.18 popisuje tyto události a lze posoudit, které z nich věnovat vyšší pozornost a zajistit protiriziková opatření. Z dané analýzy vyplývá, že je nutné se podrobněji zabývat rizikem překročení stavebních nákladů a rizikem nedodržení závazků. Vhodné opatření u prvního z nich je pečlivě sestavený položkový rozpočet rekonstrukce objektu a také zvýšená pozornost při kontrole finančního řízení během stavebních prací. Dalším významným ohrožením projektu je nedodržení závazků vůči bance, které také vyplývá z finanční a ekonomické analýzy. Pokud se toto riziko nesníží vhodnou volbou rozdělení rizika mezi více investorů nebo jiným způsobem financování projektu, může velmi intenzivně ohrozit fungování projektu.

**Tab. 5.18 Riziková analýza**

Kategorie rizika	Název rizika	Vazba na projektovou fázi	Pravděpodobnost vzniku	Intenzita dopadu	Význam rizika
Stavebno-technologická rizika	Riziko překročení stavebních nákladů	Investiční	0,8	Velmi vysoká	Velmi vysoký
	Riziko znečištění lokality	Investiční	0,3	Vysoká	Střední
	Riziko vlivu projektu na životní prostředí	Provozní	0,2	Střední	Střední
	Riziko dostupnosti lokality	Investiční	0,1	Střední	Malý
	Riziko stavu lokality	Investiční	0,3	Malá	Malý
	Riziko výskytu vady v průběhu životnosti projektu	Provozní	0,7	Vysoká	Vysoký
	Riziko sítí na lokalitě	Investiční	0,2	Malá	Malý
Kreditní rizika	Riziko kulturního/archeologického dědictví	Investiční	0,1	Velmi malá	Velmi malý
	Riziko likvidity	Investiční	0,6	Vysoká	Střední
Tržní rizika	Riziko nedodržení závazků	Provozní	0,9	Velmi vysoká	Velmi vysoký
	Poptávkové riziko	Provozní	0,7	Vysoká	Vysoký
	Úrokové riziko (změna sazeb)	Investiční a provozní	0,3	Střední	Střední
	Riziko zvýhodnění konkurence	Provozní	0,4	Střední	Střední
	Inflační riziko	Provozní	0,2	Malá	Malý
Provozní rizika	Riziko materiálu	Provozní	0,3	Střední	Střední
	Riziko selhání lidského faktoru	Provozní	0,2	Střední	Střední
	Riziko poškození, krádeže	Provozní	0,4	Malá	Střední
Vnější rizika	Legislativní riziko	Provozní	0,3	Vysoká	Střední
	Riziko přírodní katastrofy	Investiční	0,1	Velmi vysoká	Střední

### 5.11.2 Udržitelnost projektu

Za daných vstupních podmínek je projekt rekonstrukce objektu finančně neudržitelný. Co se týče ostatních oblastí, jako například marketingové, vliv na životní prostředí atd., zdá se být projekt dlouhodobě udržitelný. Pokud by se dodržela určitá doporučení z kapitoly 5.12, mohl být projekt realizován.

## 5.12 ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ PROJEKTU

Studie proveditelnosti se snažila vyhodnotit realizovatelnost investičního záměru rekonstrukce objektu bývalého „Tuzexu“ pro potřeby Centra udržitelné výstavby v Brně. Projekt je rozdělen do čtyř etap, předinvestiční, investiční, provozní a likvidační a je plánován na dobu 29 let. Na projekt již byla zpracována architektonická studie. Budovu je třeba nejdříve odkoupit od majitele Veletrhy Brno, a.s., dále vypsát výběrové řízení na projektanta, zpracovat projektovou dokumentaci, vybrat dodavatele stavebních prací a poté celý objekt zrekonstruovat.

Z hlediska lokality se projekt nachází ve velmi atraktivní části města Brna, která je dobře dostupná z centra i dálničních přivaděčů. Z pohledu marketingového je projekt velmi atraktivní. Mezi jeho hlavní silné stránky patří dlouholetá zkušenost s podnikatelskou činností, na kterou by investor v tomto záměru navázal a také dobré jméno společnosti, které by zajistilo vysoký zájem ze strany zákazníků. Také příležitostí, kterých by investor realizací projektu dosáhl, je mnoho. Doposud v České republice nebyla provedená podobná rekonstrukce takto velké budovy do pasivního standardu, a proto by se její realizací získali cenné zkušenosti. Při přestavbě je plánováno provádět různá technická měření a jiné výzkumy vědeckými pracovníky. Budova by dále měla sloužit jako ukázka příkladu volby různých druhů použitelných materiálů a konstrukcí.

Cílová skupina zákazníků jsou lidé, kteří mají zájem o informace ve stavebnictví. Mezi produkty, které hodlá projekt nabízet, patří pronájmy výstavní plochy, kancelářských prostor a konferenčních sálů, dále pořádání odborných seminářů, konferencí, poradenské služby, prodej odborné literatury a pořádání vzdělávacích exkurzí. Konkurenčních firem, které nabízí podobné služby, v České republice není mnoho, projekt by tak mohl získat dobré postavení na trhu.

Po technické stránce je v projektu plánovaná celková revitalizace stávající budovy, výměna oken a dveří, provedení zateplení objektu, dále rekonstrukce vnitřních technických zařízení. Z původní konstrukce je plánováno ponechat základy, svislou nosnou železobetonovou konstrukci a vodorovné nosné konstrukce. Je počítáno s bouracími pracemi obvodového pláště, vyzdívek a přiček, dále bourání podlah, střešní krytina rozvodů technických zařízení budov. Největšími stavebními zásahy při rekonstrukci objektu by měly být nástavba třetího patra nad půdorysem hlavní budovy a nástavba eliptického víceúčelového sálu nad stávajícím zásobovacím dvorem. Tyto nově vzniklé konstrukce však významně prodražují celou investici, jak dokazuje přehled nákladů.

Projekt nebude mít významný vliv na přeměnu životního prostředí na tomto území. Rekonstrukce z hlediska svého charakteru nevyžaduje posuzování vlivu na životní prostředí dle zák. č. 100/2001 Sb. o posuzování vlivu na životní prostředí.

Z důvodu nedostatku vlastních finančních prostředků je nutné projekt financovat z cizích zdrojů. Byl zhotoven propočet hotovostních toků projektu pro případ, kdy by investor získal bankovní úvěr. Z výsledků finanční a ekonomické analýzy však vyplývá, že by v tomto případě byl projekt ekonomicky neefektivní. Důvodem je vysoké nákladové zatížení ročními splátkami úvěru. Toto ohrožení projektu je vyjádřeno i v provedené rizikové analýze.

Tato studie proveditelnosti neobsahuje hodnocení přínosu projektu na životní prostředí. Jelikož se tento projekt ve své podstatě chová jako projekt veřejný, je možné vytvořit toto

hodnocení v analýze nákladů a přínosů, tzv. Cost Benefit Analysis (CBA). Jejím výsledkem by bylo ekonomické ohodnocení nehmotatelných přínosů projektu, které budou mít pozitivní vliv na společnost a životní prostředí. Vzhledem k rekonstrukci objektu do pasivního standardu se sníží potřeba na vytápění, a tím i sekundárně spojené procento vypouštění škodlivých emisí do ovzduší. Dalším přínosem pro společnost je zvýšení povědomí lidí o trvale udržitelné výstavbě a tak i zvýšení počtu budovaných nízkoenergetických a pasivních staveb. Zohlednění těchto přínosů by přineslo zlepšení hotovostních toků projektu.

Je vhodné také zpracování položkového rozpočtu stavby, jelikož propočet investičních nákladů na rekonstrukci objektu je stanoven pouze odborným odhadem. Přesné stanovení výsledné ceny by mohlo také ovlivnit celkové hodnocení projektu.

Dle této studie proveditelnosti bych vyhodnotila projekt za současných podmínek jako nerealizovatelný. Hlavním důvodem je ekonomická neefektivnost projektu. Investorovi bych doporučila snížit investiční náklady na rekonstrukci objektu tím, že by se neprováděla rekonstrukce v takovém rozsahu, jak uvádí architektonická studie. Například přístavba budovy s víceúčelovým přednáškovým sálem představuje zbytečně vynaložené investiční náklady. Přestavba do pasivního standardu by byla vhodná především díky nevyhovujícímu současnému stavu budovy, a také z důvodu úspory nákladů na spotřebu energie, která může činit až 90% dosavadních nákladů.

Dalším doporučením by mohlo být financování projektu jiným způsobem než bankovním úvěrem, při kterém dlužník na konci splátkového období zaplatí na úrocích částku převyšující nutné náklady téměř o 100%. Tyto prostředky se mohou vhodně vynaložit jiným investičním způsobem. Řešením by mohlo být spolufinancování s dalším investorem, například developerskou společností nebo stavební firmou, která by prováděla rekonstrukci či dodávala potřebný materiál. Propojení více investorů by mohlo projektu zaručit také větší propagaci a atraktivitu.

Vhodným řešením financování projektu by mohlo být také využití některého z programů evropských dotací, například na výstavbu školicích středisek v oblasti environmentálního vzdělávání v Operačním programu životního prostředí.

## 6 ZÁVĚR

Teoretická část diplomové práce je zaměřena na problematiku energeticky pasivních domů, životního cyklu výstavbových projektů a obecného obsahu studie proveditelnosti. V úvodních kapitolách práce je uvedena historie pasivních domů, je zde popsána architektura a konstrukční systémy a celková energetika těchto staveb. Další součástí práce je členění etap životního cyklu výstavbových projektů a jejich návaznost na jednotlivé činnosti a zpracovávané dokumenty. Důležitým prvkem pro správné zhotovení studie proveditelnosti je podrobný popis dílčích kapitol. Touto problematikou se zabývá čtvrtá kapitola této práce a vytváří tak podklad pro vypracování studie pro konkrétní příklad rekonstrukce stavebního objektu.

V praktické části diplomové práce je řešena studie proveditelnosti rekonstrukce stavebního objektu bývalého „Tuzexu“ pro potřeby Centra udržitelné výstavby v Brně. V úvodu studie jsou vymezeny základní informace a identifikační údaje o zadavateli a zpracovateli tohoto dokumentu. Následuje stručné vyhodnocení celého plánovaného projektu a také popis podstaty projektu a členění na jednotlivé dílčí etapy.

V této studii byly dále vytvořeny analýzy tržního prostředí, analýza silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb projektu. Zejména je důležité podtrhnout ojedinělost celého projektu rekonstrukce objektu do pasivního standardu, jehož realizací by se získali cenné odborné zkušenosti, podpořil by se výzkum a vývoj v oblasti trvale udržitelné výstavby, a také by se docílilo zvýšení povědomí lidí o této problematice.

Z harmonogramu je patrné, že celý projekt je plánován na dobu 29 let, z toho výstavbový proces bude trvat přibližně dva roky.

Marketingová strategie stručně vymezuje základní krátkodobé i dlouhodobé cíle projektu, dále je zde popsán marketingový koncept s popisem jednotlivých plánovaných produktů. Mezi nabízené služby patří pronájmy výstavní plochy, kancelářských prostor a konferenčních sálů, dále organizace odborných seminářů, konferencí, poradenské služby, prodej odborné literatury a pořádání vzdělávacích exkurzí. Provozovatel Centra udržitelné výstavby má již dlouholeté zkušenosti s tímto druhem podnikání i s angažovaností na různých odborných konferencích, soutěžích a výstavách.

Technické a stavební řešení projektu vychází ze zpracované architektonické studie. V rámci rekonstrukce objektu by největšími stavebními zásahy měly být nástavba třetího patra a nástavba eliptického víceúčelového sálu.

Stěžejním bodem celé studie proveditelnosti je finanční a ekonomická analýza projektu, kde je provedeno vyhodnocení ekonomické efektivnosti investice. Na základě modelovaných nákladů a výnosů projektu byly sestaveny výkazy zisku a ztráty a peněžních toků. Z analýzy je patrné, že projekt je za daných podmínek ekonomicky neefektivní, zejména vzhledem k velmi vysokým investičním nákladům, a s tím plynoucím velkým finančním zatížením během splácení bankovního úvěru.

Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole, studie proveditelnosti neobsahuje analýzu nákladů a přínosů, tzv. Cost Benefit Analysis. Zohlednění výsledků této analýzy by



přineslo pozitivnější pohled na hodnocení celé studie proveditelnosti. Zpracování analýzy nákladů a přínosů je ovšem nad rámec této diplomové práce.

Ze závěrečného vyhodnocení této studie proveditelnosti vyplývá doporučení, kterým je možné snížit investiční náklady na rekonstrukci objektu. Zejména je vhodné přepracování architektonické studie, která by nabízela rekonstrukci v menším stavebním rozsahu.

V případě, že by se uplatnila již zpracovaná architektonická studie, která je charakteristická vysokými investičními náklady, bylo by jedinou možností, jak realizovat projekt, sloučení několika investorů, a tak i rozdělení rizika plynoucího z finančního zadlužení firmy.

Dalším vhodným řešením financování projektu by mohlo být také využití některého z programů evropských dotací. Zejména se jedná o dotace pro environmentální vzdělávání, poradenství a osvětu, které nabízí Operační program Životní prostředí z Evropského fondu pro regionální rozvoj.

Diplomová práce si kladla za cíl zjištění ekonomické výhodnosti rekonstrukce stávajícího objektu do pasivního standardu a vytvoření studie proveditelnosti. Cíl práce byl naplněn, diplomová práce může zároveň posloužit také jako podklad pro další zpracování podkladů k případné realizaci projektu.



## 7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### Knižní publikace

- [1] HERMAN Jiří. *Finanční analýza projektu*. Praha: Informační centrum České komory autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s.r.o. 1998. 48 s.
- [2] MÁČE Miroslav. *Finanční analýza investičních projektů*. Praha: Grada Publishing, a.s. 2006. 80 s. ISBN 978-80-247-1557-0.
- [4] KNÁPKOVÁ Adriana, PAVELKOVÁ Drahomíra. *Finanční analýza*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2010. 208 s. ISBN 978-80-247-3349-4.
- [5] GRYGERA Filip. KUPČEKOVÁ Alice. *Bydlete úsporně*. Brno: Computer Press, a.s. 2010. 152 s. ISBN 978-80-251-2857-2.
- [6] NAGY Eugen. *Nízkoenergetický a energeticky pasivní dům*. Bratislava: JAGA GROUP, s.r.o. 2009, 207 s. ISBN: 978-80-8076-077-9.
- [7] QUASCHNING Volker. *Obnovitelné zdroje energií*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2010. 296 s. ISBN 978-80-247-3250-3.
- [8] ŠUBRT Roman. *Tepelné mosty pro nízkoenergetické a pasivní domy*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2011. 224 s. ISBN 978-80-247-4059-1.
- [10] NOVÁK Jiří. *Vzduchotěsnost obvodových plášťů budov*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2008. 204 s. ISBN 978-80-247-1953-5.
- [11] PREGIZER Dieter. *Zásady pro stavbu pasivního domu*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009. 128 s. ISBN 978-80-247-2431-7.
- [12] HUDEC Mojmir. *Pasivní rodinný dům. Proč a jak stavět*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2008. 108 s. ISBN 978-80-247-2555-0.
- [13] SMOLA Josef. *Stavba a užívání nízkoenergetických a pasivních domů*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2011. 352 s. ISBN 978-80-247-2995-4.
- [15] ČERMÁKOVÁ Barbora, MUŽÍKOVÁ Radka. *Ozeleněné střechy*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009. 248 s. ISBN 978-80-247-1802-6.
- [16] POČINKOVÁ Marcela., ČUPROVÁ Danuše. *Úsporný dům*. Brno: ERA group spol. s r.o., 2008. 182 s. ISBN 80-86-517-96-9.
- [17] POČINKOVÁ Marcela. TREUOVÁ Lea. *Vytápění. Edice stavíme*. Brno: Computer Press, a.s., 2011. 151 s. ISBN 978-80-251-3329-3.

- [19] URBAN M., SVOBODA Z., KABELE K., ADAMOVSKÝ D., KABRHEL M., *Metodika bilančního výpočtu energetické náročnosti budov. Metodická příručka*. Praha: ČVUT v Praze, Fakulta stavební, Katedra technických zařízení budov, 2009.
- [20] SRDEČNÝ Karel. *Energeticky soběstačný dům-realita či fikce?*, Brno: ERA group spol. s r.o., 2006, ISBN 978-80-7366-052-0.
- [21] HASELHUHN Ralf. *Fotovoltaika. Budovy jako zdroj proudu*. Ostrava: Nakladatelství HEL. 2010. 176 s. ISBN 978-80-86167-33-6.
- [24] ŠÁLA Jiří. KEIM Lubomír. SVOBODA Zbyněk. TYWONIAK Jan. *Tepelná ochrana budov. Komentář k ČSN 73 0540*. Praha: Informační centrum České komory autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s.r.o., 2008. 292 s. ISBN 978-80-87093-30-6.
- [25] BÁRTA Jan. BROTÁNEK Aleš. HORNÝ Josef. KECEK Pavel. SOLAŘ Miloš. VŠETEČKA Petr. *Manuál energeticky úsporné architektury*. Praha: Státní fond životního prostředí ve spolupráci s Českou komorou architektů. 2010. 228 s. ISBN 978-80-904577-1-3.
- [26] SVOZILOVÁ Alena. *Projektový management. 2., aktualizované a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing, a.s. 2011. 392 s. ISBN 978-80-247-3611-2.
- [27] VYTLAČIL Dalibor. *Projektové řízení a řízení projektů*. Praha: České vysoké učení technické v Praze. 2008. 142 s. ISBN 978-80-01-04001-0.
- [28] PROSTĚJOVSKÁ Z., LIŠKA V. *Investování pro stavaře*. Příbram: Professional Publishing. 2007. 84 s. ISBN: 978-80-86946-35-1.
- [29] FOTR Jiří, SOUČEK Ivan. *Investiční rozhodování a řízení projektů*. Praha: Grada Publishing, a.s. 2011. 416 s. ISBN 978-80-247-3293-0.
- [30] MIKŠ Lubomír, TICHÁ Alena, KOŠULIČ Jiří, MIKŠ Radim. *Optimalizace technickoekonomických charakteristik životního cyklu stavebního díla*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. 2008. 197 s. ISBN 978-80-7204-599-0.
- [31] PROSTĚJOVSKÁ Zita. *Management výstavbových projektů*. Praha: České vysoké učení technické v Praze. 2008. 200 s. ISBN 978-80-01-04142-0.
- [32] MATĚJKA Vladimír., PILVEIN Josef., RANDULA Petr. *Dokumentace investičního projektu*. Praha: Informační centrum České komory autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s.r.o., 2002. 156 s. ISBN 80-86364-93-3.
- [33] BĚLEHRADOVÁ Irena. *Investiční projekt: Příprava území, příprava stavby*. Praha: Informační centrum České komory autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s.r.o. 2000. 118 s. ISBN 80-863664-17-8.

- [34] MATĚJKA Vladimír. *Dokumentace projektu. Dokumentace stavby*. Praha: Informační centrum České komory autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s.r.o., 1998. 58 s.
- [35] SIEBER, Patrik. *Studie proveditelnosti : metodická příručka*. Praha : Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2004. 92 s. ISBN (Brož.).
- [36] KORYTÁROVÁ Jana, FRIDRICH Jaroslav, PUCHÝŘ Bohumil. *Ekonomika investic*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. 2001. 227 s. ISBN 80-214-2089-8.
- [39] ŘÍHA Josef. *Posuzování vlivů na životní prostředí*. Praha: Vydavatelství ČVUT. 2001. 477 s. ISBN 80-01-02353-2.
- [44] KAISLER Vojtěch, BROGYANYIOVÁ Elga. *Sazebník pro navrhování nabídkových cen projektových prací a inženýrských činností*. Kolín: UNIKA. 2011. 163 s.

## Internetové zdroje

- [14] Pasivní domy [online] Historie pasivních domů. [cit. 2011-05-20]. Dostupné z WWW: <http://www.pasivnidomy.cz/pasivni-dum/co-je-pasivni-dum.html?chapter=historie>
- [18] Zateplení [online] Tepelné izolace [cit. 2011-05-16]. Dostupné z WWW: <http://www.zatepleni-opava.cz/>
- [22] Ekowatt [online] Obnovitelné zdroje energie. [cit. 2011-11-30]. Dostupné z WWW: <http://www.ekowatt.cz/cz/informace/obnovitelne-zdroje-energie/energie-slunce---vyroba-elektriny>
- [37] Vlastní cesta [online] Metodika zpracování analýzy SWOT [cit. 2011-10-29]. Dostupné z WWW: <http://www.vlastnicesta.cz/metody/metody-management/metodika-zpracovani-analyzy-swot-pro-organy-verejne-spravy/>
- [38] Business Info [online] Typy organizačních struktur a jejich členění. [cit. 2011-11-24]. Dostupné z WWW: <http://www.businessinfo.cz/cz/clanek/management-msp/typy-organizacnich-struktur-cleneni/1001663/59204/?page=4>
- [40] Stavební centrum [online] Statistiky návštěvnosti. [cit. 2011-09-06]. Dostupné z WWW: <http://www.stavebnicentrum.cz/nsc/profil-spolecnosti/aktualne/statistiky/>
- [45] Časopis stavebnictví [online] Právo, ekonomika. [cit. 2010-12-20]. Dostupné z WWW: [http://www.casopisstavebnictvi.cz/nova-evropska-smernice-o-energeticke-narocnosti-budov\\_N3707](http://www.casopisstavebnictvi.cz/nova-evropska-smernice-o-energeticke-narocnosti-budov_N3707)
- [47] Idnes [online] Úvěrová kalkulačka. [cit. 2011-12-27]. Dostupné z WWW: [http://www.kalkulacky.idnes.cz/cr\\_uverova\\_kalkulacka.php?suma=155+500+000%2C00&urok=6%2C00&rok=25&interval=1&typ=pred#kalendar](http://www.kalkulacky.idnes.cz/cr_uverova_kalkulacka.php?suma=155+500+000%2C00&urok=6%2C00&rok=25&interval=1&typ=pred#kalendar)

## Právní předpisy

- [3] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU
- [9] Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí
- [23] Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energiemi , ve znění pozdějších předpisů
- [41] Zákon č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách, ve znění pozdějších předpisů
- [42] Zákon. č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivu na životní prostředí

## Posudky a studie

- [41] DŘEVIKOVSKÝ Jiří. *Architektonická studie Využití budovy TUZEX, Bauerova 10 pro potřeby Centra udržitelné výstavby*. Arch Design, s.r.o., červenec 2010
- [43] KADLECOVÁ Eva. *Znalecký posudek číslo 28500 – 558/2010 O obvyklé ceně stavby občanského vybavení č.p. 491 (budovy „S 049“, Bauerova 10, Brno) – v areálu brněnského výstaviště, včetně pozemků a příslušenství, vše v k.ú. Pisárky, obec Brno*. QUALIFORM, a.s. – Odbor znalectví a stavební expertízy. V Brně dne 30.7.2010
- [46] KOLIBOVÁ, Iveta. *Propočet předpokládaných nákladů na rekonstrukci budovy Centra udržitelné výstavby*. RTS, a.s., srpen 2010.

## **8 SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha č. 1 – Směrnice o energetické náročnosti budov .....	80
Příloha č. 2 – Mapa areálu brněnského výstaviště s vyznačením polohy objektu .....	82
Příloha č. 3 – Fotografie stávající budovy „Tuzexu“ .....	83
Příloha č. 4 - Architektonická studie Centra udržitelné výstavby.....	85
Příloha č. 5 - Propočet předpokládaných nákladů na rekonstrukci budovy CUV.....	93
Příloha č. 6 - Splátkový kalendář úvěru .....	95

## 9 SEZNAM TABULEK, GRAFŮ A OBRÁZKŮ

<b>Tab. 2.1</b>	<i>Tabulka srovnání měrné spotřeby energie jednotlivých typů staveb</i>
<b>Tab. 2.2</b>	<i>Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro běžný, nízkoenergetický a pasivní dům</i>
<b>Tab. 2.3</b>	<i>Průměrné hodnoty elektrické energie (Wh/den), kterou lze získat během jednoho dne ze solárního panelu s výkonem 110 Wp (cca 1m<sup>2</sup>) dle měsíců</i>
<b>Tab. 5.1</b>	<i>SWOT analýza projektu</i>
<b>Tab. 5.2</b>	<i>Analýza konkurence a jejich nabídky</i>
<b>Tab. 5.3</b>	<i>Přehled potřebných pracovních míst</i>
<b>Tab. 5.4</b>	<i>Obestavěné prostory</i>
<b>Tab. 5.5</b>	<i>Druhy prostor, jejich účel a ploch</i>
<b>Tab. 5.6</b>	<i>Rozdělení podlažní plochy</i>
<b>Tab. 5.7</b>	<i>Časový harmonogram projektu</i>
<b>Tab. 5.8</b>	<i>Odhad nákladů na spotřebu energie</i>
<b>Tab. 5.9</b>	<i>Odhad režijních nákladů</i>
<b>Tab. 5.10</b>	<i>Odhad výnosů ze seminářů</i>
<b>Tab. 5.11</b>	<i>Odhad výnosů z pronájmu konferenčních prostor</i>
<b>Tab. 5.12</b>	<i>Přehled nákladů a výnosů projektu</i>
<b>Tab. 5.13</b>	<i>Výkaz zisku a ztráty projektu</i>
<b>Tab. 5.14</b>	<i>Cash flow projektu</i>
<b>Tab. 5.15</b>	<i>Výpočet diskontovaného cash flow</i>
<b>Tab. 5.16</b>	<i>Vyjádření subjektivních pravděpodobností a jejich provázanost s maticí rizik</i>
<b>Tab. 5.17</b>	<i>Rozšířená matice rizik</i>
<b>Tab. 5.18</b>	<i>Riziková analýza</i>
<b>Graf 2.1</b>	<i>Graf srovnání měrné spotřeby energie jednotlivých typů staveb</i>
<b>Graf. 2.2</b>	<i>Rozložení úniku tepla různými částmi jednopodlažního domu</i>
<b>Graf 3.1</b>	<i>Schéma vývoje ekonomických charakteristik v průběhu životního cyklu stavby</i>
<b>Graf 5.1</b>	<i>Návštěvnost areálu EDEN 3000 dle krajů</i>
<b>Obr. 4.1</b>	<i>Vzor SWOT analýzy</i>
<b>Obr. 4.2</b>	<i>Příklad Funkční organizační struktury</i>
<b>Obr. 4.3</b>	<i>Náklady a výnosy výstavbového projektu</i>
<b>Obr. 5.1</b>	<i>Organizační struktura firmy</i>

## 10 SEZNAM ZKRATEK

apod.	a podobně
atd.	a tak dále
BVV	Brněnské veletrhy a výstavy
CUV	Centrum udržitelné výstavby
ČKAIT	Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě
ČSÚ	Český statistický úřad
ENB	Energetická náročnost budovy
EPD	Energeticky pasivní dům
EU	Evropská unie
HPP	Hlavní pracovní poměr
MHD	Městská hromadná doprava
např.	například
NED	Nízkoenergetický dům
NSC	Národní stavební centrum
OSVČ	Osoba samostatně výdělečně činná
popř.	popřípadě
THU	Technickohospodářský ukazatel
tzv.	takzvaně

## **Příloha č. 1 – SMĚRNICE O ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV**

Marie Báčová, ČKAIT:

Evropské směrnice, patřící k institutům evropského práva, stanovují cíle, kterých mají členské státy dosáhnout, a zároveň jim k jejich dosažení poskytují možnost výběru prostředků. Aby se zásady stanovené ve směrnici mohly projevit v životě občanů, musí vnitrostátní zákonodárce přijmout vnitrostátní transpoziční právní akt, který vnitrostátní právní předpisy přizpůsobí cílům stanoveným ve směrnici. Směrnice stanoví konečné datum pro její převzetí do vnitrostátního práva. Při převádění (transpozici) směrnice mají členské státy dostatečnou volnost, která jim umožňuje zohlednit národní specifika. Směrnice musí být převedena do vnitrostátního práva ve lhůtě stanovené směrnicí.

### **Směrnice o energetické náročnosti budov**

V souladu s dlouhodobými strategickými cíli snižování emisí a zlepšování energetické efektivnosti schválila Evropská komise v listopadu 2008 návrh revize směrnice o energetické náročnosti budov. Během roku 2009 probíhala intenzivní jednání o úpravách dokumentu, a to jak v Evropském parlamentu, tak i v Radě Evropské unie. Kompromisu o konečné podobě revize této směrnice bylo v Bruselu dosaženo v listopadu 2009. Dne 15. dubna 2010 schválila v prvním čtení návrh směrnice o energetické náročnosti budov Rada EU. Evropský parlament pak schválil novou směrnici 18. května 2010. Směrnice byla publikována v Úředním věstníku Evropské unie 18. 6. 2010 a její plný název je Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/31/EU ze dne 19. května 2010 o energetické náročnosti budov. Směrnice vstoupila v platnost dvacátým dnem po vyhlášení v Úředním věstníku EU, tj. dnem 8. července 2010. Současně se ruší první evropská směrnice o energetické náročnosti budov přijatá v roce 2002 (Směrnice 2002/91/ES) s účinností od 1. února 2012.

Mezi důvody, které vedly k vydání nové směrnice o energetické náročnosti budov, se uvádí v její preambuli a v důvodové zprávě mj.: Podíl budov na celkové spotřebě energie v zemích EU činí 40 %, podíl na emisích CO<sub>2</sub> dosahuje 35–36 %. Snižování spotřeby energie a využívání energie z obnovitelných zdrojů v budovách představují důležitá opatření nutná ke snižování energetické závislosti EU a snižování emisí skleníkových plynů. Evropská unie přijala závazek snížit do roku 2020 celkové emise skleníkových plynů alespoň o 20 % oproti roku 1990; snížit ke stejnému datu spotřebu energie v zemích EU o 20 % a dosáhnout u celkové spotřeby energie 20% podílu z obnovitelných zdrojů (dosažení cílů “20-20-20“ v oblasti ochrany klimatu, ochrany životního prostředí a spotřeby energie). Směrnice ukládá členským státům povinnost zajistit:

- navrhování všech nových budov s téměř nulovou spotřebou energie do 31. prosince 2020;
- navrhování nových budov užívaných nebo vlastněných orgány veřejné moci v energetickém standardu téměř nulové spotřeby energie nejpozději 31. 12. 2018;
- vypracování vnitrostátních plánů na zvýšení počtu budov s téměř nulovou spotřebou energie s rozlišením kategorií budov obsahujících průběžné cíle do roku 2015;
- vypracování seznamu stávajících a navrhovaných opatření a nástrojů, včetně opatření a nástrojů finanční povahy, které podporují cíle směrnice o energetické



- náročnosti budov; seznam předloží Komisi nejpozději do 30. června 2011;
- zavedení systému certifikace energetické náročnosti budov;
- provádění pravidelné inspekce otopných soustav s kotli se jmenovitým výkonem vyšším než 20 kW;
- zavedení pravidelné inspekce klimatizačních systémů se jmenovitým výkonem větším než 12 kW;
- zavedení nezávislých kontrolních systémů certifikátů energetické náročnosti a zpráv o inspekci otopných soustav a klimatizačních systémů;
- podporu zavádění inteligentních měřicích systémů při nové výstavbě budov nebo větší změně stávajících budov;
- transpozici směrnice do národních právních řádů do 9. července 2012.

U nových budov zajistí členské státy, aby před zahájením výstavby byla posouzena a vzata v úvahu technická, environmentální a ekonomická proveditelnost vysoce účinných alternativních systémů (pokud jsou k dispozici):

- místní systémy dodávky energie z obnovitelných zdrojů;
- kombinovaná výroba tepla a elektřiny;
- ústřední nebo blokové vytápění nebo chlazení, zejména využívá-li zčásti nebo zcela energii z obnovitelných zdrojů;
- tepelná čerpadla.

Uvedené požadavky budou uplatněny u všech nových budov a při větších změnách stávajících budov s výjimkou:

- budov památkově chráněných;
- budov užívaných pro bohoslužby a náboženské účely;
- dočasných budov s dobou užívání dva roky nebo méně;
- průmyslových provozů s nízkou spotřebou energie;
- budov pro bydlení, které jsou užívány po dobu kratší než čtyři měsíce v roce a jejichž odhadovaná spotřeba energie je nižší než 25 % předpokládané spotřeby při celoročním užívání;
- samostatně stojících budov s celkovou užitnou podlahovou plochou menší než 50 m<sup>2</sup>.

Evropská komise stanoví nejpozději do 30. června 2011 a předá členským zemím srovnávací metodický rámec pro výpočet nákladově optimálních úrovní minimálních požadavků na energetickou náročnost budov a prvků budov. Srovnávací metodický rámec se stanoví v souladu s přílohou III Směrnice 2010/31/EU. Bude rozlišovat nové a stávající budovy a různé kategorie budov. Členské státy následně vypočítají – za použití srovnávacího metodického rámce – nákladově optimální úrovně minimálních požadavků na energetickou náročnost. Při tom zohlední klimatické podmínky, praktickou dostupnost energetické infrastruktury, případně další parametry. Výsledky těchto výpočtů a veškeré vstupní údaje oznámí členské státy Komisi do 30. června 2012. Členským státům nová směrnice ukládá rovněž povinnost přijmout nezbytná opatření k informování vlastníků a nájemců budov o metodách a postupech ke snižování energetické náročnosti. Členské státy zajistí odbornou přípravu subjektů zodpovědných za provádění směrnice. [45]

**Příloha č. 2 - MAPA AREÁLU BRNĚNSKÉHO VÝSTAVIŠTĚ S VYZNAČENOU POLOHOU OBJEKTU**



*a) mapa umístění budovy*



*b) letecká mapa umístění budovy*

**Příloha č. 3 - FOTOGRAFIE STÁVAJÍCÍ BUDOVY „TUZEXU“**



*a) pohled z plochy areálu BVV*



*b) pohled od písařského tunelu*





*c) pohled ze směru parkoviště u severní fasády*



*d) pohled ze směru příjezdu od Svitav*

**Příloha č. 4 - ARCHITEKTONICKÁ STUDIE CENTRA UDRŽITELNÉ VÝSTAVBY**



*a) pohled z plochy areálu BVV*



*b) pohled od písáreského tunelu*

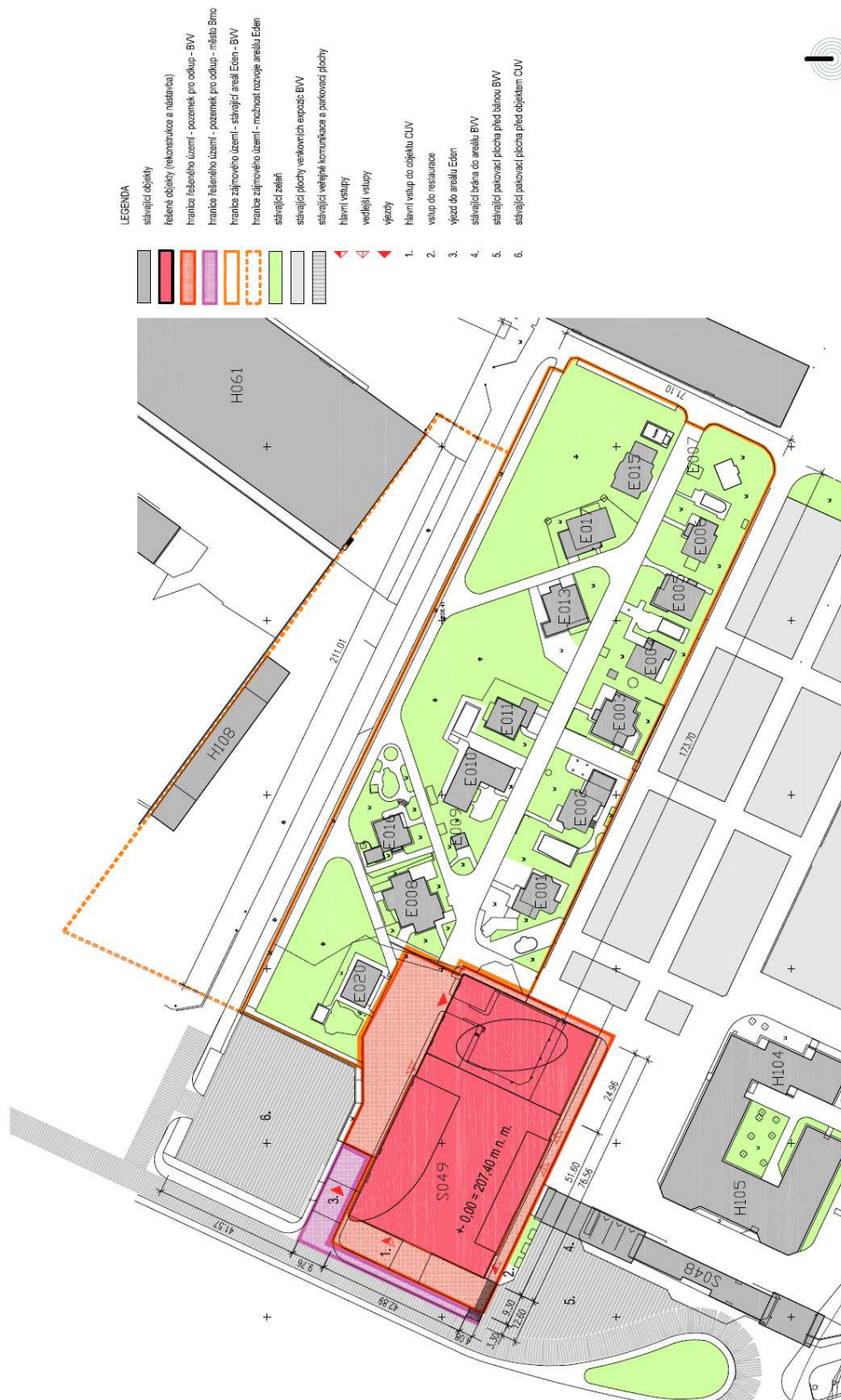




*c) pohled ze směru parkoviště u severní fasády*



*d) pohled ze směru příjezdu od Svitav*





PŮDORYS PŘÍZEMÍ

- LEGENDA**
- 0.01 vstupní hala
  - 0.02 výtahy
  - 0.03 recepce
  - 0.04 eskalátor
  - 0.05 prodejna odborné literatury
  - 0.06 restaurace
  - 0.07 zázemí restaurace
  - 0.08 skladovací sál
  - 0.09 foyer
  - 0.10 garáž, zásobování
  - 0.11 rozvodna NN
  - 0.12 regulační stanice plynu
  - 0.13 technologie alternativních zdrojů energie
  - hlavní vstupy
  - vedlejší vstupy
  - výjezdy

	komunikační prostory (vstupní hala, výtahy, recepce, chodby, schodiště, výjezdy)	646 m <sup>2</sup>
	shromažďovací prostory (konferenční, jednací a skladovací sály)	363 m <sup>2</sup>
	prostory kanceláří	-----
	velkoprostorové víceúčelové sály	-----
	gastroprovozy (restaurace, bar, kuchyně)	508 m <sup>2</sup>
	hygienické zázemí (WC, sprchy, čajové kuchyňky)	83 m <sup>2</sup>
	technické zázemí (stroje VZT, chlazení, přípojevodní místnosti, sklady, garáže)	1 192 m <sup>2</sup>
	celková podlažní plocha	2 792 m <sup>2</sup>



CENTRUM UDRŽITELNÉ VÝSTAVBY

Centrum udržitelné výstavby Brno

Investor:  
projektant:  
autor:

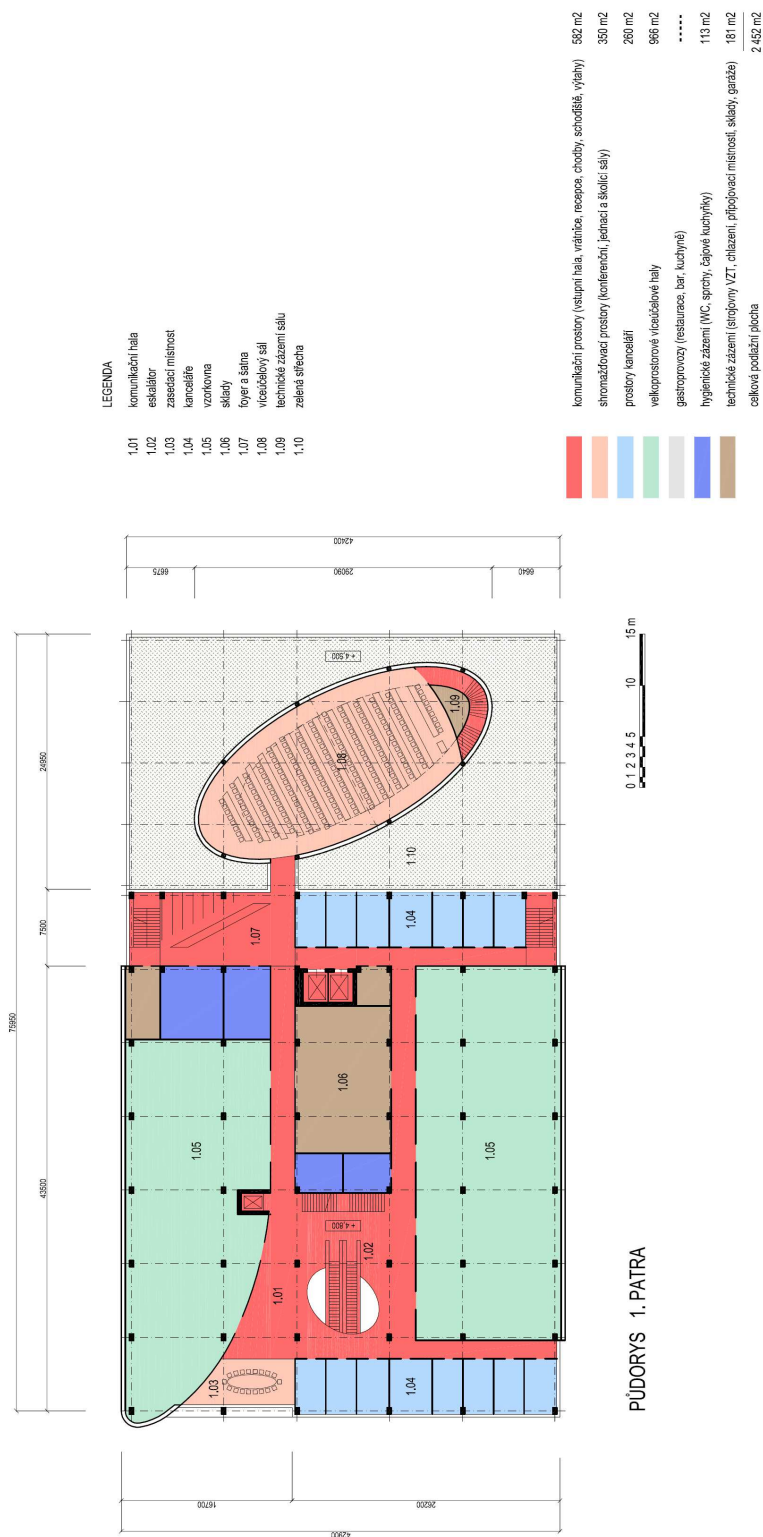
Národní stavební centrum s.r.o.  
Arch. Design s.r.o., Sochorova 23, Brno 602 00  
Ing. arch. Jiří Dřevíkovský

ARCHITEKTONICKÁ STUDIE

PŮDORYS PŘÍZEMÍ  
ČERVENEC 2010

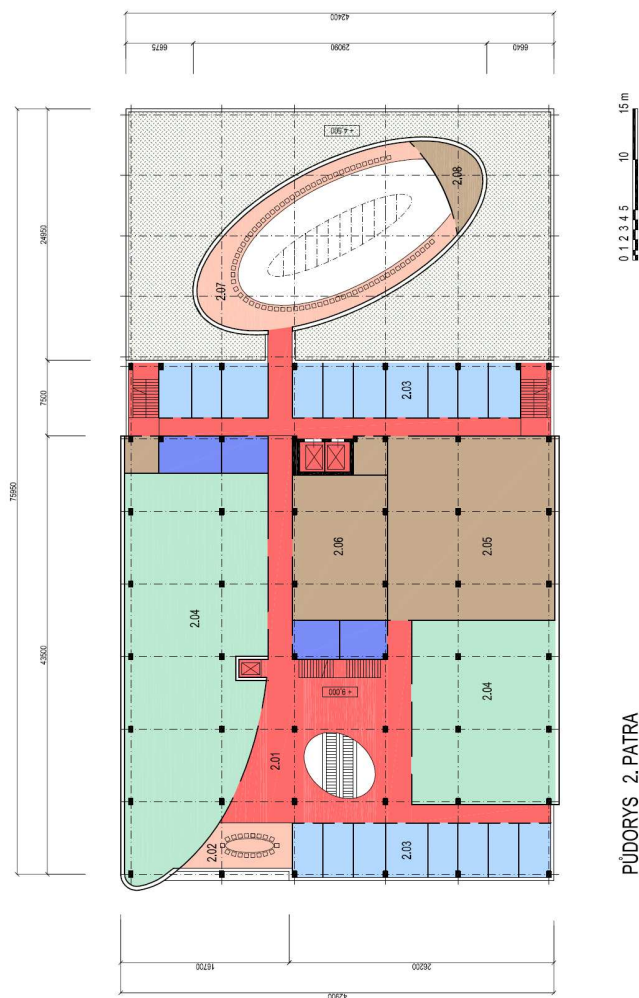
měřítko: 1 : 400  
číslo výkresu: 03





PŮDORYS 1. PATRA





PŮDORYS 2. PATRA

#### LEGENDA

- 2.01 komunikační hala
- 2.02 zasedací místnost
- 2.03 kanceláře
- 2.04 příjímání návštěv
- 2.05 strojovna VZT
- 2.06 strojovna chlazení
- 2.07 galerie výstavního sálu
- 2.08 technické zázemí sálu

- komunikační prostory (velupní hala, výtahy, recepce, chodby, schodiště, výtahy) 457 m<sup>2</sup>
- stromežádňovací prostory (konferenční, jednací a školící sály) 159 m<sup>2</sup>
- prostory kanceláří 318 m<sup>2</sup>
- velkoprostorové výstavní haly 756 m<sup>2</sup>
- 
- gastroprovoz (restaurace, bar, kuchyně) 76 m<sup>2</sup>
- hygienické zázemí (WC, sprchy, šatovny, kuchyně) 482 m<sup>2</sup>
- technické zázemí (strojovny VZT, chlazení, přípojovací místnosti, sklady, garáže) 2 258 m<sup>2</sup>
- celková podlažní plocha



CENTRUM UDRŽITELNÉ VÝSTAVBY

Centrum udržitelné výstavby Brno

Investor: Národní stavební centrum s.r.o.  
projektant: Arch. Design, s.r.o., Sochorova 23, Brno 616 00  
autor: Ing. arch. Jiří Dřevkovský

ARCHITEKTONICKÁ STUDIE

výkres: PŮDORYS 2. PATRA  
datum: ČERVENEC 2010  
měřítko: 1 : 400  
číslo výkresu: 05





PŮDORYS 3. PATRA

- LEGENDA
- 3.01 komunikační hala
  - 3.02 zasedací místnost
  - 3.03 kanceláře
  - 3.04 pronájemné prostory
  - 3.05 kolektiva
  - 3.06 síňová zarádka
  - 3.07 plocha střecha
  - 3.08 stělník nad výtahovým sálem

- komunikační prostory (vstupní hala, výtahová, recepce, chodby, schodiště, výtahy) 410 m<sup>2</sup>
- stomatologické prostory (konferenční, jednací a školící isaly) 40 m<sup>2</sup>
- prostory, kanceláře 686 m<sup>2</sup>
- veřejnostní výtahové haly 497 m<sup>2</sup>
- 
- gastroprostory (restaurace, bar, kuchyně) 76 m<sup>2</sup>
- hygienické zázemí (WC, sprchy, šatovny, kuchyně) 148 m<sup>2</sup>
- technické zázemí (stroje, VZT, chlazení, přípojevací místnosti, sklady, garáže) 1777 m<sup>2</sup>
- celková podlažní plocha



CENTRUM UDRŽITELNÉ VÝSTAVBY

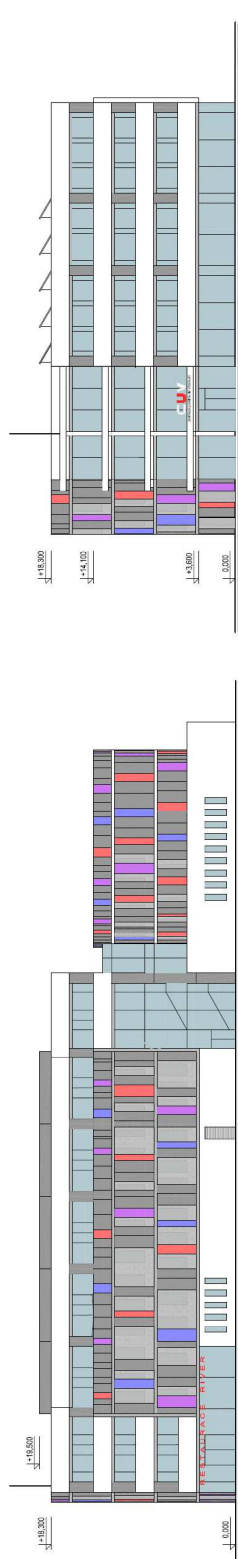
Centrum udržitelné výstavby Brno

Investor: Národní slávební centrum s.r.o.  
projektant: Arch. Design s.r.o., Sochorova 23, Brno 616 00  
autor: Ing. arch. Jiří Dřevkovský

výkres: PŮDORYS 3. PATRA  
datum: ČERVENEC 2010

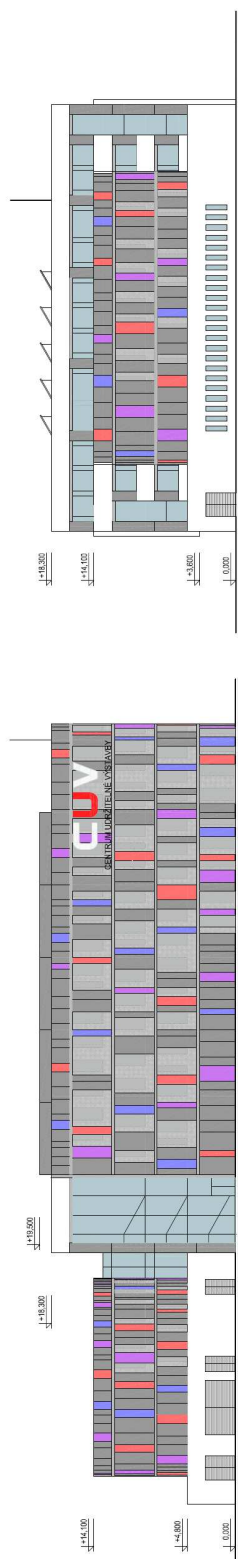
měřítko: 1 : 400  
číslo výkresu: 06





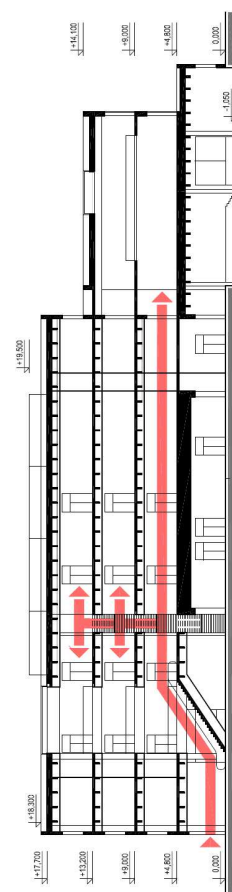
POHLED JIŽNÍ

POHLED ZÁPADNÍ



POHLED SEVERNÍ

POHLED VÝCHODNÍ



PODÉLNÝ ŘEZ A-A



CENTRUM UDRŽITELNÉ VÝSTAVBY

Centrum udržitelné výstavby Brno

ARCHITEKTONICKÁ STUDIE

Investor: Národní stavební centrum s.r.o.  
projektant: Arch. Design s.r.o., Sochorova 23, Brno 616 00  
autor: Ing. arch. Jiří Dřevíkovský

výkres: POHLEDY A ŘEZ  
datum: ČERVENEC 2010

měřítko: 1 : 400  
číslo výkresu: 08



## **Příloha č. 5 – PROPOČET PŘEDPOKLÁDANÝCH NÁKLADŮ NA REKONSTRUKCI BUDOVY CENTRA UDRŽITELNÉ VÝSTAVBY**

**Zpracoval : RTS, a.s. dne 27/08/2010**

*Podklady pro propočet*

Podkladem odhadu nákladů je :

- a) „Studie“ zpracovaná ArchDesignem s datem červenec 2010 od ing. arch. Jiřího Dřevíkovského a
- b) „Poznámky pro ocenění nákladů na rekonstrukci“ od ing. Rudolfa Böhma ze dne 16/08/2010.

### **Stručné shrnutí rozsahu rekonstrukce podle předložené studie**

Rekonstrukce stávající budovy přepokládá:

- a) výměnu obvodového pláště
- b) výměnu výplní obvodového zdiva
- c) novou dispozici všech podlaží
- d) novou klimatizaci a topení
- e) nové rozvody ZTI
- f) novou střechu
- g) výměnu eskalátorů a jednoho výtahu

Z původní budovy zůstávají konstrukce:

- a) základy
- b) svislá nosná železobetonová konstrukce
- c) vodorovné nosné konstrukce

Nově se vybuduje:

- a) nástavba 3. patra
- b) nástavba dvoupodlažního eliptického přednáškového sálu

Bourací práce:

- a) bourání obvodového pláště, vyzdívek a příček
- b) bourání podlah, střešní krytiny, rozvodů TZB

### **Propočet předpokládaných nákladů stávající objekt**

Základní údaje :

Obestavěný prostor stávající budovy k rekonstrukci : **35 730 m<sup>3</sup> OP**

Podle podkladů RTS - THU pro rok 2010

801.6 Budovy pro řízení, správu a administrativu **6.278,- Kč / m<sup>3</sup> OP**

2 svislá nosná konstrukce monolitická betonová tyčová

**Celkem : 35 730 x 6278,- = cca 224 mil.**

Odpočet podílu ponechaných konstrukcí HSV :

Podíl nosných konstrukcí na celkové ceně objektu je cca 22 %

Objemová cena snižena o 22 % =  $6\,278 \times 0,78 = 4\,897,-$  Kč/m<sup>3</sup> OP

Celkem cena :  $35\,730 \times 4\,897,- = 175$  mil.

Přípočet bouracích prací :

Podle položkového rozpočtu na základě studie = **7 mil. Kč**

**Cena celkem : 175 mil. + 7 mil = 183 mil. Kč**

**Objemový ukazatel výsledný: 5 122,- Kč / m<sup>3</sup> OP**

**Podpůrné informace ke stanovení ukazatele předpokládaných nákladů na rekonstrukci stávající budovy**

- *Rekonstrukce KD Rubín – cena podle položkového rozpočtu*  
Obdobnému rozsahu rekonstrukce odpovídá cena 5 359,- Kč / m<sup>3</sup> OP
- *Novostavba inovačního centra v Olomouci*  
Budova obdobného charakteru po přizpůsobení vybavení 5 205,- Kč / m<sup>3</sup> OP

### **Propočet předpokládaných nákladů dostaveb:**

#### Nástavba 3. patra

Obestavěný prostor podle studie : 8890 m3 OP

801.6 Budovy pro řízení, správu a administrativu 6005,- Kč / m3 OP

Vzhledem ke stadiu projektu je použita průměrná hodnota pro tento typ objektu.

- Objem x ukazatel = 8.890 x 6005,- = **53 mil. Kč**

#### Nástavba víceúčelového sálu

Obestavěný prostor podle studie : 3.280 m3 OP

801.4 Budovy pro vědu, kulturu a osvětu 7.245,- Kč / m3 OP

Je použit ukazatel tomuto účelu budovy nejbližší. V tomto objemovém ukazateli je zahrnuto i standardní vybavení audio a video technikou.

- Objem x ukazatel = 3280 x 7245,- = **24 mil. Kč**

### **Celková rekapitulace předpokládaných nákladů**

Stávající objekt : 183 mil. Kč

Nástavba 3. patra : 53 mil. Kč

Nástavba sálu : 24 mil. Kč

**Celkem : 260 mil. Kč**

Uvedené částky jsou bez daně z přidané hodnoty.

### **Závěr :**

Vybavení přednáškových sálů a školících místností a vybavení gastro – jídelna – kuchyně není v objemové ceně započteno, je nutno je ocenit podle projektové dokumentace.

Požadavky na práce a dodávky v oblasti „sdělovací a zabezpečovací techniky“ mohou být u budovy tohoto účelu vyšší než standard započtený v objemové ceně.

Objemové ukazatele zahrnují v oblasti montážních prací: elektroinstalaci a osvětlení, strukturovanou kabeláž, EPS, EZS, vzduchotechniku a měřicí a regulační zařízení.

Požadovaná technická úroveň tohoto technického vybavení v PD pro realizaci může být vyšší než standard započtený v objemové ceně.

Případné požadavky na centrální řízení světlených okruhů, záložní zdroje IT a klimatizace, elektronickou kontrolu vstupu, kamerový systém, informační systém, datové centrum včetně software a licencí a vybavení VT jsou nad rámec objemového ukazatele a musí být oceněny na základě projektu.

Předpokládané propočtené náklady jsou tedy vzhledem k účelu budovy deklarovaném ve studii a k výše uvedeným důvodům spíše na dolní hranici.

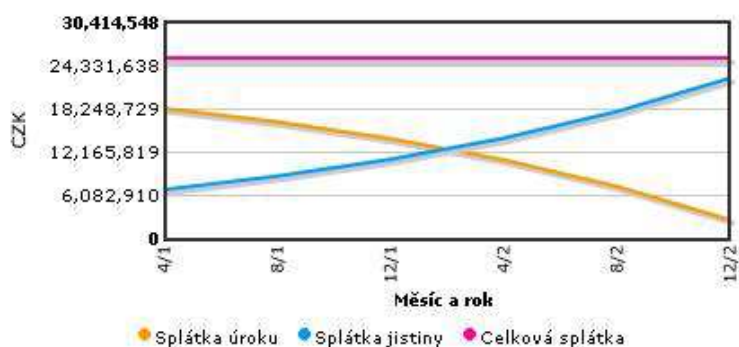
Ing. Iveta Kolibová

[46]

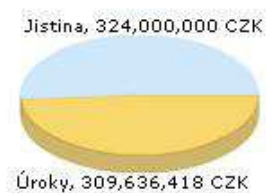
## Příloha č. 6 – SPLÁTKOVÝ KALENDÁŘ

Rok	Splátka (Kč)	Úrok (Kč)	Úmor (Kč)	Úvěr (Kč)
1	25 345 456,70	19 440 000,00	5 905 456,70	318 094 543,30
2	25 345 456,70	19 085 672,60	6 259 784,10	311 834 759,20
3	25 345 456,70	18 710 085,55	6 635 371,15	305 199 388,05
4	25 345 456,70	18 311 963,28	7 033 493,42	298 165 894,63
5	25 345 456,70	17 889 953,68	7 455 503,02	290 710 391,61
6	25 345 456,70	17 442 623,50	7 902 833,20	282 807 558,40
7	25 345 456,70	16 968 453,50	8 377 003,20	274 430 555,21
8	25 345 456,70	16 465 833,31	8 879 623,39	265 550 931,82
9	25 345 456,70	15 933 055,91	9 412 400,79	256 138 531,03
10	25 345 456,70	15 368 311,86	9 977 144,84	246 161 386,19
11	25 345 456,70	14 769 683,17	10 575 773,53	235 585 612,66
12	25 345 456,70	14 135 136,76	11 210 319,94	224 375 292,71
13	25 345 456,70	13 462 517,56	11 882 939,14	212 492 353,58
14	25 345 456,70	12 749 541,21	12 595 915,49	199 896 438,09
15	25 345 456,70	11 993 786,29	13 351 670,42	186 544 767,68
16	25 345 456,70	11 192 686,06	14 152 770,64	172 391 997,04
17	25 345 456,70	10 343 519,82	15 001 936,88	157 390 060,16
18	25 345 456,70	9 443 403,61	15 902 053,09	141 488 007,07
19	25 345 456,70	8 489 280,42	16 856 176,28	124 631 830,79
20	25 345 456,70	7 477 909,85	17 867 546,85	106 764 283,93
21	25 345 456,70	6 405 857,04	18 939 599,66	87 824 684,27
22	25 345 456,70	5 269 481,06	20 075 975,64	67 748 708,63
23	25 345 456,70	4 064 922,52	21 280 534,18	46 468 174,44
24	25 345 456,70	2 788 090,47	22 557 366,23	23 910 808,21
25	25 345 456,70	1 434 648,49	23 910 808,21	0

Vývoj splátky úvěru v čase



Rozložení celkové splátky úvěru



[47]